



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111055	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA ESTADÍSTICA I		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 2111046 Y 2111050		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender la fundamentación (microscópica) de la termodinámica (macroscópica).
- Entender la aplicación de la descripción estadística a sistemas de muchas partículas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Distinguir las diferencias metodológicas entre la teoría cinética (Boltzmann) y el método de conjuntos representativos (Gibbs).
- Obtener las funciones termodinámicas a partir de las funciones de partición, en casos sencillos.
- Reconocer las condiciones en que se aplica el teorema de equipartición.

CONTENIDO SINTÉTICO.

1. Elementos de Teoría Cinética de gases: distribución de probabilidad de velocidades y posiciones, ecuación de estado y ecuación calórica de un gas ideal, colisiones moleculares, trayectoria libre media.
 - 1.1. Teoría Cinética de Maxwell.
 - 1.1.1. Hipótesis Estadísticas para la descripción de un gas ideal.
 - 1.1.1.1. Independencia Estadística de velocidades y posiciones.
 - 1.1.1.2. Distribución uniforme en posiciones.
 - 1.1.1.3. Independencia estadística de las componentes de la velocidad.
 - 1.1.1.4. Isotropía de la distribución de velocidades.
 - 1.1.2. La distribución de velocidades de Maxwell.
 - 1.1.3. Conexión con la Termodinámica.
 - 1.1.3.1. Identificación de la energía interna con la energía cinética promedio.
 - 1.1.3.2. Interpretación estadística de la temperatura.
 - 1.1.3.3. Obtención de la ecuación de estado térmica para el gas ideal.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

	<p>1.1.3.4. Distribución de celeridades de Maxwell.</p> <p>1.1.3.5. Rapidez promedio, rapidez cuadrática media, rapidez mas probable.</p> <p>1.2. Naturaleza de las colisiones moleculares.</p> <p>1.2.1. El tiempo libre medio.</p> <p>1.2.2. La sección transversal de colisión.</p> <p>1.2.3. La trayectoria libre media.</p> <p>2. Niveles de descripción de un gas. Relación entre entropía y número de microestados, la entropía de equilibrio y la distribución más probable.</p> <p>2.1. Niveles de descripción micro, meso y macroscópico de un gas.</p> <p>2.2. Análisis Estadístico de la expansión adiabática irreversible.</p> <p>2.2.1. Hipótesis estadísticas sobre los microestados y la evolución temporal de las distribuciones.</p> <p>2.2.2. La entropía asociada a una distribución.</p> <p>2.2.3. La entropía de equilibrio y la distribución más probable.</p> <p>2.3. Aplicación de las ideas de Boltzmann al gas ideal en equilibrio.</p> <p>2.3.1. La distribución de Maxwell-Boltzmann como la más probable.</p> <p>2.3.2. La entropía de equilibrio y las ecuaciones de estado.</p> <p>2.3.3. Limitaciones de la teoría Cinética.</p> <p>3. Hipótesis de la Mecánica Estadística Clásica.</p> <p>3.1. El espacio fase de un sistema de muchos cuerpos.</p> <p>3.2. Ensembles (Conjuntos representativos) de Gibbs.</p> <p>3.3. La densidad de probabilidad fase y el Teorema de Liouville</p> <p>3.4. Hipótesis Ergodica.</p> <p>3.4.1. Promedios temporales y promedios sobre ensemble.</p> <p>3.4.2. Las observables macroscópicas como promedios de funciones fase.</p> <p>3.5. La densidad de probabilidad para ensembles de equilibrio.</p> <p>4. Método de la distribución más probable para ensamblés.</p> <p>4.1. Analogía entre un gas ideal y un conjunto representativo.</p> <p>4.2. La entropía de Gibbs.</p> <p>4.3. El principio de máxima entropía de Gibbs. Distribuciones microcanónica, canónica y gran canónica.</p> <p>5. El ensemble canónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>5.1. Sistemas cerrados: ensemble canónico.</p> <p>5.1.1. La función de partición del sistema: $Z(T,V,N)$.</p> <p>5.1.2. La relación fundamental entre la energía libre de Helmholtz y la función de partición.</p> <p>5.1.3. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>5.2. La energía como una cantidad fluctuante.</p> <p>5.2.1. Distribución de probabilidad de la energía.</p> <p>5.2.2. El tamaño de las fluctuaciones de la energía.</p> <p>5.3. El límite termodinámico.</p> <p>5.4. Los teoremas de equipartición de energía y del virial.</p>
--	---

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

<p>6. El ensamble microcanónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>6.1. Sistemas cerrados aislados: ensamble microcanónico.</p> <p>6.1.1. El volumen del espacio fase.</p> <p>6.1.2. La relación fundamental la entropía y el volumen del espacio fase.</p> <p>6.1.3. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>6.1.4. Comparación con el resultado de Boltzmann para un gas ideal.</p> <p>6.1.5. Introducción de la indistinguibilidad y la adimensionalidad del espacio fase.</p> <p>6.1.6. Comparación con la relación fundamental termodinámica.</p> <p>7. El ensamble gran canónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>7.1. Sistemas abiertos: ensamble gran canónico.</p> <p>7.1.1. La gran función de partición del sistema.</p> <p>7.1.2. Relación entre la función de partición y la gran función de partición.</p> <p>7.1.3. La relación fundamental entre la gran función de partición y la ecuación de estado.</p> <p>7.1.4. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>7.2. La energía y el número de partículas como cantidades fluctuantes.</p> <p>7.2.1. Fluctuaciones en la densidad y la energía.</p> <p>7.2.2. Equivalencia termodinámica entre los ensambles.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.</p> <p>Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se sugieren los puntos 1.2, 3.3, 5.2, 5.2.1., 6 y 7 del contenido sintético para las sesiones de taller.</p> <p>Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.</p> <p>Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:</p> <p>Elementos de Teoría Cinética de gases: distribución de probabilidad de velocidades y posiciones, ecuación de estado y ecuación calórica de un gas ideal, colisiones moleculares, trayectoria libre media, tres semanas;</p> <p>Niveles de descripción de un gas. Relación entre entropía y número de microestados, la entropía de equilibrio y la distribución más probable, dos semanas;</p> <p>Hipótesis de la Mecánica Estadística Clásica, una semana;</p> <p>Método de la distribución más probable para ensambles, una semana;</p> <p>El ensamble canónico y su relación con la termodinámica, dos semanas;</p> <p>El ensamble microcanónico y su relación con la termodinámica, una semana;</p> <p>El ensamble gran canónico y su relación con la termodinámica, una semana.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Becker, Richard, *Theory of Heat*, Springer, 1967
2. Blundell, Stephen J.; Blundell, Katherine M. *Concepts in thermal physics*, Oxford: Oxford University Press, 2006.
3. Chandler, David, *Introduction to modern statistical mechanics*, New York : Oxford University Press, 1987.
4. Dill, Ken A, Bromberg, Sarina y Stigter, Dirk., *Molecular driving forces: statistical thermodynamics in chemistry and biology*, New York ; London: Garland Science, c2003.
5. Donald T. Haynie, *Biological Thermodynamics*, Cambridge UP, 2001
6. García-Colín, Leopoldo, *Introducción a la Física Estadística*, El Colegio Nacional, 2008.
7. Guénault, A. M. *Statistical physics*, 2nd ed. London; New York: Kluwer Academic Publishers, 1995.
8. Goodstein, David L., *States of matter*, New York: Dover, 1985.
9. Hill, Terrell L. *Statistical mechanics: principles and selected applications*, New York : Dover, 1987, c1956.
10. Lindsay, Robert B. *Introduction to Physical Statistics*, Dover, 1941.
11. Mandl, Franz. *Física estadística*, México: LIMUSA, 1979.
12. Reichl, Linda E., *A Modern Course in Statistical Physics*, University of Texas Press, 1980.
13. Reif, Frederick, *Física estadística* Barcelona: Reverté, D.L. 1969.
14. Reif, Frederick, *Fundamentals of statistical and thermal physics*, New York: McGraw-Hill, 1965.
15. Ruhl, Charles, *The Physics of Chance* , Oxford UP, 1992.
16. Schroedinger, Erwin, *Statistical Thermodynamics*, Cambridge UP: 1967.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211104	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA ESTADÍSTICA II		TRIM: XI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111055		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Usar los fundamentos de la mecánica estadística, tanto clásica como cuántica, en algunos ejemplos de aplicaciones modernas y exitosas de esta rama de la física.
- Resolver problemas de dichas aplicaciones.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Reconocer que la física estadística le permite tener una visión global de los avances de la ciencia y la tecnología.
- Aplicar sus conocimientos para seguir los problemas actuales de la mecánica estadística en algunos campos modernos como física, biología, ingeniería, electrónica y comunicaciones, estado sólido, astrofísica, etc.

CONTENIDO SINTETICO.

1. Fluidos clásicos no ideales.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Gases imperfectos.
2. Estadísticas cuánticas y relación con el espín y la simetría o antisimetría para bosones y fermiones independientes.
 - 2.1 Elementos de mecánica cuántica.
 - 2.2 Estadísticas cuánticas.
 - 2.3 Propiedades termodinámicas de gases de bosones y fermiones.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

<p>3. Condensación de Bose-Einstein.</p> <p>3.1. Condensación de Bose.</p> <p>3.2. La radiación del cuerpo negro. Estadística de fotones.</p> <p>3.3. La radiación cósmica de fondo.</p> <p>4. Estado sólido: modos normales y fonones; semiconductores y transistores.</p> <p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Tratamiento clásico. Vibraciones armónicas.</p> <p>4.3. Los modelos de Einstein y Debye.</p> <p>4.4. Modelo de Born y von Kármán.</p> <p>4.5. Teoría de bandas.</p> <p>4.6. Semiconductores y transistores.</p> <p>5. Propiedades eléctricas y magnéticas. Algunas aplicaciones tecnológicas.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.2. Polarización eléctrica.</p> <p>5.3. Paramagnetismo.</p> <p>5.4. Magnetismo en metales.</p> <p>5.5. Ferromagnetismo.</p> <p>5.6. Aplicaciones tecnológicas.</p> <p>6. Un tema propuesto por el profesor o alguno(s) de los siguientes:</p> <p>6.1 Transiciones de fase.</p> <p>6.2 Superfluidez y superconductividad.</p> <p>6.3 Coloides y movimiento Browniano.</p> <p>6.4 Vidrios.</p> <p>6.5 Polímeros.</p> <p>6.6 Surfactantes.</p> <p>6.7 Evolución estelar.</p> <p>6.8 Termodinámica de agujeros negros.</p> <p>6.9 Láseres y medios ópticos de almacenamiento.</p> <p>6.10 Teoría de bandas y semiconductores.</p> <p>6.11 Introducción a la teoría cinética y la ecuación de Boltzmann.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.

Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:

Fluidos clásicos no ideales, una semana;

Estadísticas cuánticas y relación con el espín y la simetría o antisimetría para bosones y fermiones independientes, dos semanas;

Condensación de Bose-Einstein, dos semanas;

Estado sólido: modos normales y fonones; semiconductores y transistores, tres semanas;

Un tema propuesto por el profesor, una semana.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Becker, Richard, *Theory of Heat*, Springer, 1967
2. Blundell, Stephen J.; Blundell, Katherine M. *Concepts in thermal physics*, Oxford: Oxford University Press, 2006.
3. Chandler, David, *Introduction to modern statistical mechanics*, New York: Oxford University Press, 1987.
4. Dill, Ken A, Bromberg, Sarina y Stigter, Dirk., *Molecular driving forces: statistical thermodynamics in chemistry and biology*, New York; London: Garland Science, c2003.
5. Donald T. Haynie, *Biological Thermodynamics*, Cambridge UP, 2001
6. García-Colín, Leopoldo, *Introducción a la Física Estadística*, El Colegio Nacional, 2008.
7. Guénault, A. M. *Statistical physics*, 2nd ed. London; New York: Kluwer Academic Publishers, 1995.
8. Goodstein, David L., *States of matter*, New York: Dover, 1985.
9. Hill, Terrell L. *Statistical mechanics: principles and selected applications*, New York: Dover, 1987, c1956.
10. Lindsay, Robert B. *Introduction to Physical Statistics*, Dover, 1941.
11. Mandl, Franz. *Física estadística*, México: LIMUSA, 1979.
12. Reichl, Linda E., *A Modern Course in Statistical Physics*, University of Texas Press, 1980
13. Reif, Frederick, *Física estadística* Barcelona: Reverté, D.L. 1969.
14. Reif, Frederick, *Fundamentals of statistical and thermal physics*, New York: McGraw-Hill, 1965.
15. Ruhla, Charles, *The Physics of Chance* Oxford UP, 1992
16. Schroedinger, Erwin, *Statistical Thermodynamics*, Cambridge UP: 1967



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111046	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA MODERNA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 214009		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Identificar los conceptos básicos de la teoría de la relatividad especial y los antecedentes de la mecánica cuántica. Desarrollar un espíritu crítico a través del análisis de las nuevas ideas y postulados que revolucionaron a la física y su validez confirmada experimentalmente.
- Integrar y aplicar los conocimientos mínimos necesarios para expandir su preparación en algunos cursos posteriores como por ejemplo los de electromagnetismo y de mecánica cuántica, entre otros, empleando el marco conceptual aprendido.
- Emplear los conceptos básicos de cinemática y dinámica relativistas para el planteamiento y solución de problemas en donde estos efectos sean relevantes.
- Distinguir y comprender la naturaleza dual onda-partícula tanto de la radiación electromagnética como de la materia, incluyendo los conceptos de cuantización y principio de incertidumbre.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los elementos que caracterizan a un marco de referencia inercial newtoniano a través de las transformaciones de Galileo y examinar la invariancia de las ecuaciones de movimiento newtonianas ante dichas transformaciones.
- Analizar e interpretar los resultados de los experimentos que muestran que no es necesaria la hipótesis de la existencia de un marco de referencia absoluto.
- Identificar y asociar los postulados de Einstein y su implementación matemática a través de las transformaciones de Lorentz, aplicando los conceptos relativistas análogos al ímpetu y la fuerza Newtoniana.
- Examinar y juzgar el carácter invariante de la masa y distinguirlo del concepto auxiliar de masa relativista comúnmente citado en los libros de texto.
- Comprender, discutir y evidenciar la equivalencia entre energía y masa como una consecuencia de la invariancia del ímpetu relativista bajo transformaciones de Lorentz.
- Identificar y explicar algunos de los principales experimentos modernos que ratifican las predicciones de la relatividad especial.
- Examinar y reconocer los argumentos por los que se cuestionó la validez de la teoría clásica de radiación de cuerpo negro; y la solución que Planck propuso para resolver la catástrofe del ultravioleta y las hipótesis sobre las que se basó y concluir que la naturaleza corpuscular de la radiación es necesaria para explicar fenómenos como el efecto fotoeléctrico, efecto Compton, rayos X.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

- Examinar y distinguir las hipótesis y experimentos que llevaron a entender la estructura atómica de la materia (partículas beta, modelo atómico de Thomson, radioactividad, experimentos de Rutherford); así como, discutir la teoría cuántica de Bohr para el átomo de hidrógeno y su explicación de las series espectrales (Balmer, Paschen, etc.) derivadas del experimento.
- Comprender, interpretar y aplicar las reglas de cuantización de Wilson-Sommerfeld como postulados asociados a la teoría de Bohr y determinar las consecuencias de este nuevo concepto.
- Analizar e interpretar la evidencia experimental de la naturaleza dual de la materia (difracción de electrones) y reconocer la importancia del postulado de de Broglie y el concepto de ondas piloto de materia e interpretar las reglas de cuantización de Bohr en términos de la hipótesis de de Broglie.
- Comprender que el proceso de medida en un experimento perturba al sistema observado (microscopio de Heisenberg e incertidumbre para posición y momento).
- Examinar e identificar los argumentos que llevaron a establecer la ecuación de Schrödinger y su naturaleza empírica. Y formular estrategias para resolver problemas de naturaleza cuántica.

<p>CONTENIDO SINTÉTICO</p> <p>1. Relatividad especial.</p> <p>1.1 Cinemática relativista</p> <p>1.1.1. Relatividad clásica (transformaciones de Galileo).</p> <p>1.1.2. Teoría del éter y experimentos de Michelson-Morley.</p> <p>1.1.3. Postulados de Einstein.</p> <p>1.1.4. Derivación de la transformación de Lorentz.</p> <p>1.1.5. Consecuencias de las transformaciones de Lorentz: (contracción, tiempo propio, dilatación del tiempo, simultaneidad, adición de velocidades).</p> <p>1.2 Dinámica relativista</p> <p>1.2.1. Impetu relativista.</p> <p>1.2.2. Fuerza relativista.</p> <p>1.2.3. Energía cinética relativista.</p> <p>1.2.4. Energía total y equivalencia masa-energía.</p> <p>1.2.5. Verificación experimental de la teoría de la relatividad especial.</p> <p>2. Radiación térmica y cuantización de la energía.</p> <p>2.1 Radiación de cuerpo negro y su distribución espectral. Ley de Wien.</p> <p>2.2 Resultados de la Teoría clásica de Rayleigh-Jeans y catástrofe del ultravioleta.</p> <p>2.3 Postulado de cuantización de Planck. Confirmación experimental de la teoría. Nacimiento de la teoría cuántica.</p> <p>3. Naturaleza corpuscular de la radiación.</p> <p>3.1 El efecto fotoeléctrico y la teoría de Einstein.</p> <p>3.2 Efecto Compton.</p> <p>3.3 Fotones y Rayos-X.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

<p>4. Antecedentes de la mecánica cuántica.</p> <p>4.1 Naturaleza eléctrica de la materia, partículas beta (electrones) y el modelo atómico de Thomson.</p> <p>4.2 La radioactividad y los hallazgos de Becquerel y Curie: partículas alfa.</p> <p>4.3 Experimento de Rutherford y descubrimiento del núcleo atómico.</p> <p>4.4 Líneas espectrales del hidrógeno. Serie de Balmer y otras.</p> <p>4.5 Postulados de Bohr y la primera teoría cuántica del átomo de hidrógeno.</p> <p>4.6 Reglas de cuantización de Wilson- Sommerfeld</p> <p>4.7 Experimentos de Frank-Hertz y evidencia de la cuantización de energía para átomos multielectrónicos.</p> <p>5. Naturaleza ondulatoria de la materia.</p> <p>5.1 Postulado de de Broglie y ondas piloto.</p> <p>5.2 Confirmación experimental de la hipótesis de de Broglie (difracción de electrones, protones, átomos).</p> <p>5.3 Interpretación de las reglas de cuantización de Bohr en términos de la hipótesis de de Broglie.</p> <p>5.4 Principio de incertidumbre de Heisenberg para posición y momento de una partícula en una dimensión.</p> <p>5.5 Limitaciones de la teoría y nuevas propuestas: La Ecuación de Schroedinger.</p>

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.</p> <p>Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.</p> <p>Se recomienda discernir entre el concepto de masa newtoniano y el relativista.</p> <p>Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:</p> <p>Relatividad especial: 6 semanas;</p> <p>En el punto 1.1.5. el profesor procurará discutir algunas de las consecuencias de la transformaciones de Lorentz.</p> <p>Radiación Térmica y cuantización de la energía: 1 semana;</p> <p>Naturaleza corpuscular de la radiación: 1 semana;</p> <p>Antecedentes de la mecánica cuántica: 1.5 semanas;</p> <p>Naturaleza ondulatoria de la materia: 1.5 semanas.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global: La evaluación global consistirá en dos evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento, y a juicio del profesor, una evaluación terminal, tareas y participación en los talleres.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación: A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acosta V., Cowan C., Graham B. J., <i>Essentials of Modern Physics</i>, Harper, 1965. 2. Beiser A. <i>Concepts of Modern Physics</i>, McGraw-Hill, 1987. 3. Fowler M., <i>Physics 252: Modern Physics</i>, http:// www.phys.virginia.edu/classes/252/home.html 4. Gautreau R., Savin W., <i>Física Moderna</i>, Serie Schaum, McGraw-Hill, 1999. 5. Jürgen F., <i>Special relativity for beginner: a textbook for undergraduates</i>, World Scientific, Hackensack, N.J., 2008. 6. Resnick R., <i>Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</i>, Limusa, México 1972. 7. Serway R. A., Moses C. J., y Moyer C. A., <i>Física Moderna</i>, Thomson, México 2006. 8. Taylor E. F., Wheeler J. A., <i>Spacetime physics: introduction to special relativity</i>, Freeman, New York 1992. <p>Lecturas complementarias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gamow G., <i>El breviario del señor Tompkins</i>, Fondo de Cultura Económica, México, 1995. 2. Krane Kenneth S., <i>Modern Physics 2a ed.</i>, John Wiley and Sons Inc, Canada 1996. 3. Rydnic V., <i>El ABC de la Mecánica Cuántica</i>, Ediciones de Cultura Popular, México, 1972.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111054	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA MODERNA II		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111046 y 2111052		OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los principios físicos básicos de la estructura atómica.
- Explicar los principios físicos que dan origen a la estructura de la tabla periódica.
- Entender los principios físicos básicos de las moléculas.
- Entender los conceptos de bandas de energía y brechas, en los sólidos.
- Comprender los conceptos básicos de la física nuclear.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Comprender la relación entre la (a)simetría de la función de onda y la clasificación de las partículas en bosones y fermiones.
- Entender la necesidad de los métodos perturbativos para extraer información física de la ecuación de Schödinger de átomos multielectrónicos.
- Explicar las características cualitativas de las fuerzas que actúan sobre los átomos, para formar moléculas simples.
- Distinguir los diferentes grados de libertad de una molécula.
- Entender las características que definen a los materiales: conductores, aislantes y semiconductores.
- Describir la estructura nuclear.
- Explicar los modelos físicos más simples para describir al núcleo.
- Comprender los conceptos de fisión y fusión nuclear.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111054	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA II	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Física atómica

- 1.1 Indistinguibilidad de partículas no-interactuantes: bosones y fermiones.
- 1.2 Simetría y asimetría de la función de onda.
- 1.3 Fermiones: carácter asimétrico de la función de onda y principio de exclusión de Pauli.
- 1.4 Átomos multielectrónicos como sistemas de fermiones interactuantes.
- 1.5 Tratamiento perturbativo del átomo de helio: estado base y primeros estados excitado (1s2s, 1s2p).
- 1.6 Estados atómicos y población de niveles de acuerdo con el principio de exclusión de Pauli.
- 1.7 Determinante de Slater.
- 1.8 Tratamiento descriptivo de métodos aproximados para el estudio de átomos más complejos: Tratamiento variacional, modelo de campo autoconsistente, modelo de Thomas-Fermi.
- 1.9 Discusión heurística sobre la tabla periódica y absorción/emisión de radiación espontánea y estimulada (efecto laser).

2. Moléculas y Materia Condensada.

- 2.1 Fuerzas de London - Van der Waals (interacción de largo alcance entre dos átomos de hidrógeno).
- 2.2 Formación de la molécula de H₂: estados ligantes y antiligantes.
- 2.3 Tratamiento descriptivo de características espectrales de moléculas: estados electrónicos, vibracionales y rotacionales.
- 2.4 Discusión cualitativa de la evolución de niveles de energía moleculares en función de la distancia internuclear (átomos separados hasta posición de equilibrio).
- 2.5 Discusión cualitativa sobre la formación de bandas de energía en un sólido y brecha prohibida al mezclarse niveles atómicos conforme se forma el sólido.
- 2.6 Modelo de Kronig-Penney y formación de bandas permitidas y prohibidas.
- 2.7 Discusión cualitativa sobre características de conductores, aislantes y semiconductores.

3. Física Nuclear.

- 3.1 Teoría de dispersión de Rutherford y el núcleo atómico.
- 3.2 Estructura nuclear: propiedades de neutrones y protones.
- 3.3 Fuerzas nucleares.
- 3.4 Modelos nucleares: gota líquida y modelo de capas.
- 3.5 Radioactividad y leyes de decaimiento radioactivo.
- 3.6 Vida media.
- 3.7 Fisión y fusión nuclear.
- 3.8 Origen de los elementos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111054	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.

Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global consistirá en dos evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento, y a juicio del profesor, una evaluación terminal, tareas y participación en los talleres.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Arya, A. P., *Fundamentals of Nuclear Physics*, Allyn and Bacon, 1969.
2. Harrison, W. A., *Electronic Structure and the Properties of Solids*, Dover, 1989.
3. Kittel, C., *Solid State Physics*, 7a ed., Wiley, 1995.
4. Levine, I. N., *Quantum Chemistry*, 5a ed., Prentice Hall, 1999.
5. McKelvey, J. P., *Solid State and Semiconductor Physics*, Krieger, 1982.
6. Pauling, L., Wilson, E. B. Jr., *Introduction to Quantum Mechanics with applications to Chemistry*, Dover, 1985.
7. Tipler, P. A., *Física Moderna*, Reverté, 2008.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211152	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA CUÁNTICA I		TRIM: VIII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111049 Y 2111046		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Plantear y resolver la ecuación de Schrödinger para un sistema cuántico específico.
- Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre la interpretación física de la función de onda, sus propiedades y obtención de cantidades físicas medibles a través de valores esperados de operadores asociados a variables dinámicas.
- Distinguir e interpretar la diferencia entre el límite clásico y el comportamiento cuántico de un sistema.
- Analizar, categorizar y aplicar las propiedades de operadores, sus reglas de conmutación y la relación entre operadores hermitianos y observables físicas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los argumentos y el razonamiento plausible que llevan al planteamiento de la ecuación de Schrödinger y la interpretación estadística de la función de onda de acuerdo con Max Born. Interpretar el carácter probabilístico del módulo cuadrado de la función de onda, la necesidad de normalizar la función de onda y el significado de la corriente de probabilidad y su conservación.
- Comprender, interpretar y aplicar los conceptos de operadores de posición, momento y energía cinética en el espacio de configuración. Reconocer que la energía total está representada en términos de una derivada parcial temporal.
- Representar la ecuación de Schrödinger en términos del operador Hamiltoniano y concluir que la función de onda se puede escribir como el producto de dos funciones independientes, una espacial y otra temporal para potenciales independientes del tiempo. Identificar sistemas físicos en los que el potencial no depende del tiempo y construir el operador Hamiltoniano correspondiente en términos de los operadores de energía cinética y energía potencial.
- Enunciar la ecuación de Schrödinger en términos de los operadores de energía y deducir dos ecuaciones de eigenvalores, una para la parte espacial y otra para la temporal. Mostrar que la función de onda completa corresponde al producto de las eigenfunciones del operador espacial y del operador temporal identificando a la solución independiente del tiempo como la correspondiente a los estados estacionarios.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111152	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA I	

- Analizar, plantear y resolver la ecuación de Schrödinger para distintos tipos de potenciales en una dimensión, como son: partícula en una caja, pozo de potencial, barrera de potencial, potencial escalón, oscilador armónico, etc.
- Analizar y comprender que para un potencial central, también es posible separar la ecuación de Schrödinger en una parte angular y otra radial. Identificar al operador de momento angular y obtener sus eigenfunciones y eigenvalores. Resolver la ecuación radial para el átomo de hidrógeno e identificar las soluciones con los polinomios de Laguerre y obtener el espectro energético.

<p>CONTENIDO SINTÉTICO</p> <ol style="list-style-type: none"> Teoría de Schrödinger y la función de onda. <ol style="list-style-type: none"> Ecuación de Schrödinger e interpretación estadística de la función de onda. Normalización de la función de onda y su conservación. Corriente de probabilidad. Operadores de posición, momento lineal y energía cinética en el espacio de configuración. Operador Hamiltoniano para sistemas con potenciales independientes del tiempo. Representación de la función de onda como el producto de una función espacial y otra temporal. Representación del operador de energía en términos de la derivada temporal. Descomposición de la ecuación de Schrödinger en dos ecuaciones de eigenvalores, una para la parte espacial y otra para la temporal. Representación de la función de onda completa. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo y estados estacionarios. Valores esperados de variables dinámicas. Principio de incertidumbre de Heisenberg para posición-momento lineal en una dimensión. El Principio de superposición en la Mecánica Cuántica. Algunas propiedades adicionales de los operadores en el espacio de configuración. <ol style="list-style-type: none"> Definición de operador lineal. Definiciones de la suma y producto de operadores. Relaciones de conmutación y su relación con el principio de incertidumbre. Operadores hermitianos. El adjunto de un operador. El operador de paridad. Principio de correspondencia. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para una partícula en una dimensión. <ol style="list-style-type: none"> Análisis cualitativo del espectro energético para un potencial dado. Partícula libre en el espacio de configuración y de momentos. Potencial escalón. Barrera de potencial de ancho finito. Coeficientes de transmisión y reflexión. Efecto túnel. Potencial delta. Pozo cuadrado infinito. Reglas de selección para transiciones permitidas y prohibidas. Pozo cuadrado finito. El oscilador armónico. Solución en series de potencias, espectro y eigenfunciones.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111152	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA I	

4. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para una partícula en tres dimensiones.
 - 4.1 Representación del Hamiltoniano en coordenadas cartesianas y esféricas. Separación de variables.
 - 4.2 Partícula libre.
 - 4.3 Partícula dentro de una caja cúbica impenetrable. Espectro y eigenfunciones. Degeneración.
 - 4.4 Átomo de hidrógeno como ejemplo de potencial central. Operador de momento angular, eigenvalores y eigenfunciones. Solución radial y condición de cuantización. Espectro de energías.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.

Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global constará de dos evaluaciones periódicas, tareas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal.

La ponderación de los elementos de evaluación quedará a juicio del profesor.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. De la Peña, L.F., *Introducción a la Mecánica Cuántica*. Fondo de Cultura Económica, 2006
2. Greiner, W., *Quantum Mechanics. An Introduction*, Springer-Verlag, New-York, 1989.
3. Griffiths, D. J., *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, New Jersey, 1995.
4. Park, D., *Introduction to Quantum Theory*, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992.
5. Powell, J. L.; Crasemann, B., *Quantum Mechanics*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1961.
6. Robinett, R. W., *Quantum Mechanics*, Oxford University Press, New York, 1997.
7. Saxon, D. S., *Elementary Quantum Mechanics*, Holden-Day, San Francisco, 1968.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111052	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA CUÁNTICA II		TRIM: IX
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111152		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender e interpretar los postulados de la mecánica cuántica.
- Aplicar métodos perturbativos y aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger.
- Resolver problemas relacionados con el momento angular orbital y espín.
- Conocer y entender la descripción cuántica de un sistema de partículas idénticas.
- Distinguir las propiedades estadísticas de los fermiones y los bosones.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender claramente la formulación de la mecánica cuántica y sus postulados.
- Obtener las funciones y valores propios del operador de espín y distinguir con claridad su diferencia con el momento angular orbital.
- Manejar el álgebra de operadores de momento angular y de espín.
- Resolver la ecuación de Schrödinger usando métodos perturbativos dependientes e independientes del tiempo y entender la diferencia entre los distintos órdenes de perturbación.
- Plantear y resolver la ecuación de Schrödinger mediante métodos variacionales.
- Utilizar la aproximación semiclásica para describir el régimen mesoscópico de la ecuación de Schrödinger.
- Comprender la relación entre las partículas idénticas y las propiedades de simetría de la función de onda que las describe.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Formulación axiomática de la mecánica cuántica.
2. Postulados de la mecánica cuántica.
3. Momento angular orbital, espín y momento angular total. Suma de momento angular.

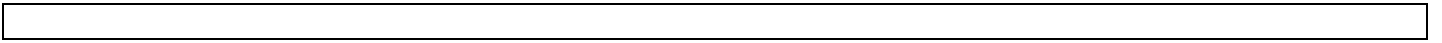
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111052	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA II	

<p>4. Métodos aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.</p> <p>4.1 Teoría de perturbaciones independiente del tiempo.</p> <p>4.1.1. Estados no degenerados (correcciones a primer y segundo orden)</p> <p>4.1.2. Estados degenerados. Estructura fina del átomo de Hidrógeno. Desdoblamiento hiperfino. Átomo de hidrógeno en un campo eléctrico constante.</p> <p>4.2. El método variacional.</p> <p>4.2.1. Ejemplo unidimensional: el oscilador armónico.</p> <p>4.2.2. Ejemplo tridimensional: Estado base del Helio.</p> <p>4.3. Aproximación WKB: Régimen cuasi-clásico.</p> <p>4.3.1. Ejemplo unidimensional: tunelamiento de una barrera.</p> <p>4.3.2. Ejemplo tridimensional: desintegración alfa.</p> <p>5. Métodos aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo.</p> <p>5.1. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo; sistemas de dos niveles, emisión y absorción de radiación, emisión espontánea.</p> <p>6. Sistemas de partículas idénticas. Átomos multi-electrónicos.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.</p> <p>Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase.</p>
--

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global: La evaluación global constará de dos evaluaciones periódicas, tareas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. La ponderación de los elementos de evaluación quedará a juicio del profesor.</p> <p>Evaluación de Recuperación: A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De la Peña, L.F., <i>Introducción a la Mecánica Cuántica</i>. Fondo de Cultura Económica, 2006 2. Greiner, W., <i>Quantum Mechanics. An Introduction</i>, Springer-Verlag, New-York, 1989. 3. Griffiths, D. J., <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1995. 4. Park, D., <i>Introduction to Quantum Theory</i>, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992. 5. Powell, J. L.; Crasemann, B., <i>Quantum Mechanics</i>, Addison-Wesley, Massachusetts, 1961. 6. Robinett, R. W., <i>Quantum Mechanics</i>, Oxford University Press, New York, 1997. 7. Saxon, D. S., <i>Elementary Quantum Mechanics</i>, Holden-Day, San Francisco, 1968.





UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111048	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 211015 y 213191		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de aplicar los conceptos y métodos del electromagnetismo básico a nivel universitario intermedio.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Manejar y operar el cálculo vectorial en coordenadas cartesianas y algunas coordenadas curvilíneas ortogonales,
- Resolver problemas de electrostática en el vacío;
- Comprender la ley de Gauss, el concepto de potencial electrostático y de superficies equipotenciales;
- Distinguir las propiedades eléctricas de los conductores y aislantes;
- Calcular el desarrollo multipolar para una distribución de carga continua;
- Resolver las ecuaciones de Laplace y de Poisson para problemas elementales de simetría sencilla;
- Entender los conceptos de vector de desplazamiento eléctrico y vector de polarización eléctrica para aplicar la ley de Gauss en medios dieléctricos;
- Distinguir entre las cargas libres y las cargas ligadas en un medio y conocer el origen microscópico del vector de polarización y de la constante dieléctrica dentro de una visión de la física clásica;
- Resolver problemas de campo eléctrico en materiales dieléctricos incluyendo la aplicación de condiciones de frontera pertinentes al sistema;
- Calcular la energía electrostática para distribuciones de carga discreta o continua y entender el concepto de densidad de energía de un campo electrostático;
- Entender los efectos que trae consigo el transporte de carga a través de conductores, como el efecto Joule y resolver problemas que involucren corrientes estacionarias en materiales óhmicos
- Entender el concepto de fuerza electromotriz y resolver problemas en circuitos simples aplicando las leyes de Kirchhoff.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111048	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Análisis vectorial y unidades eléctricas.
 - 1.1. Sistemas de coordenadas (cartesianas, cilíndricas, esféricas).
 - 1.2. Operadores vectoriales (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).
 - 1.3. Identidades vectoriales.
 - 1.4. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.
 - 1.5. Sistemas de unidades (Sistema Internacional y cgs).

2. Campos electrostáticos en el vacío.
 - 2.1. Ley de Coulomb.
 - 2.2. Campo eléctrico.
 - 2.3. Campo eléctrico de distribuciones continuas y discretas de carga. Delta de Dirac.
 - 2.4. Ley de Gauss.
 - 2.5. Conductores y aislantes.
 - 2.6. Condiciones de frontera en medios conductores.
 - 2.7. Densidad de carga inducida por un conductor.
 - 2.8. Potencial electrostático y superficies equipotenciales.
 - 2.9. Dipolo eléctrico.
 - 2.10. Desarrollo multipolar.
 - 2.11. Ecuación de Laplace y Poisson y su solución en los sistemas de coordenadas básicos.
 - 2.12. Método de las imágenes.
 - 2.13. Sistemas de varios conductores. Capacitancia.

3. Campo electromagnético en medios materiales.
 - 3.1. Materiales dieléctricos en un campo eléctrico.
 - 3.2. Polarización eléctrica.
 - 3.3. Cargas libres y cargas ligadas.
 - 3.4. Vector de desplazamiento eléctrico.
 - 3.5. Ley de Gauss en medios materiales.
 - 3.6. Constante dieléctrica.
 - 3.7. Condiciones de frontera en la interfaz entre dos medios.
 - 3.8. Solución de las ecuaciones de Laplace y Poisson en presencia de medios dieléctricos

4. Energía electrostática.
 - 4.1. Energía electrostática de un discreto de cargas eléctricas.
 - 4.2. Energía electrostática de una distribución continua de cargas eléctrica.
 - 4.3. Densidad de energía de un campo electrostático.
 - 4.4. Capacitores.
 - 4.5. Fuerzas y torcas sobre una distribución de carga.

5. Corriente eléctrica estacionaria.
 - 5.1. Densidad de corriente.
 - 5.2. Ley de Ohm.
 - 5.3. Ecuación de continuidad.
 - 5.4. Fuerza Electromotriz.
 - 5.5. Leyes de Kirchhoff.
 - 5.6. Ley de Joule.
 - 5.7. Cálculo de resistencias eléctricas.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111048	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El profesor empleará principalmente la clase magistral para presentar los conceptos de la electrostática y corrientes estacionarias y su relación con fenómenos naturales y sus aplicaciones.

La parte teórica se reforzará con tareas. Se enfatizará el empleo de los métodos matemáticos para la solución de problemas así como el empleo de paquetes computacionales que ilustren los conceptos poniendo énfasis en los conceptos, métodos y aplicaciones. El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.

En el taller se discutirán ejemplos o tareas con el fin de reforzar los conceptos discutidos en clase. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso. Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso del cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

MODALIDADES DE EVALUACION

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Cheng, D. K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley, 1990.
2. Cheng, D. K., *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingenieros*, Pearson, 1998.
3. DuBroff, R.E.; Marshall, S.V.; Skitek, G.G., *Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones*, Prentice Hall, 1996.
4. Griffiths, D. J., *Introduction to Electrodynamics*, Pearson/Adisson-Wesley, 1999.
5. Hsu, H.P., *Análisis vectorial*, Fondo Educativo Interamericano, 1987.
6. Plonus, M. A., *Applied Electromagnetism*, McGraw Hill, 1978.
7. Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy, R.W., *Foundations of electromagnetic theory*, Addison Wesley 1993.
8. Sadiku, M., *Elementos de Electromagnetismo*, CECSA, 2002.
9. Spiegel, M.R., *Análisis vectorial*, McGraw Hill, 1999.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111051	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II		TRIM: VIII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111048		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Analizar y resolver problemas relacionados con campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo.
- Resolver las ecuaciones de Maxwell, deducir la ecuación de onda para el campo electromagnético y conocer las principales propiedades físicas de las ondas electromagnéticas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender las propiedades y las fuentes del campo magnético en el vacío y calcular el campo magnético que producen corrientes al circular en alambres largos, espiras y solenoides.
- Aplicar la ley de Gauss al campo magnético y entender el significado físico de la divergencia del campo magnético.
- Aplicar el desarrollo multipolar a distribuciones de corriente y describir el campo dipolar.
- Calcular el potencial vectorial y escalar del campo magnético así como las fuerzas y torcas ejercidas sobre conductores con corrientes y entender el funcionamiento básico de un motor eléctrico.
- Describir los vectores de magnetización e intensidad magnética así como la densidad de corriente equivalente y polo magnético.
- Entender los conceptos de susceptibilidad y permeabilidad magnética e identificar las condiciones de frontera de los campos magnéticos en la interfase de dos medios.
- Resolver las ecuaciones de Laplace y Poisson para medios magnéticos.
- Comprender el origen de la inducción magnética, la ley de Faraday y calcular la inductancia mutua y la auto inductancia para diferentes geometrías y configuraciones; aplicar la fórmula de Neumann para el cálculo de la inductancia mutua.
- Derivar y entender la expresión de la densidad de energía magnética.
- Entender la generalización de la Ley de Ampere con la incorporación de la corriente de desplazamiento de Maxwell, y su relación con la conservación de la carga.
- Sintetizar las leyes del electromagnetismo para escribir las leyes de Maxwell e interpretar el significado físico del vector de Poynting.
- Obtener y resolver la ecuación de onda que cumple el campo electromagnético, con o sin fuentes y en distintos medios y resolver problemas de propagación de ondas planas en dieléctricos y conductores aplicando las propiedades de frontera apropiadas.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Campo magnético en el vacío
 - 1.1. Fuerza de Lorentz.
 - 1.2. Flujo magnético.
 - 1.3. Ley de Gauss magnética.
 - 1.4. Ley de Ampère.
 - 1.5. Ley de Biot-Savart.
 - 1.6. Potencia vectorial y escalar magnético.
 - 1.7. Dipolo magnético.
 - 1.8. Desarrollo Multipolar.
 - 1.9. Fuerzas y torcas sobre conductores con corrientes eléctricas.
2. Campos magnéticos en medios materiales
 - 2.1. Magnetización.
 - 2.2. Densidad de corriente equivalente.
 - 2.3. Densidad de polo magnético.
 - 2.4. Vector H.
 - 2.5. Susceptibilidad y permeabilidad magnética.
 - 2.6. Condiciones de frontera en la interfaz entre dos medios.
 - 2.7. Solución a las ecuaciones de Laplace y Poisson para problemas magnéticos.
3. Inducción electromagnética
 - 3.1. Inducción Electromagnética.
 - 3.2. Ley de Inducción de Faraday.
 - 3.3. Inductancia mutua y auto inductancia.
 - 3.4. Inductancias en serie y en paralelo.
 - 3.5. Fórmula de Neumann.
 - 3.6. Densidad de energía magnética
4. Ecuaciones de Maxwell
 - 4.1. Ley de Ampere-Maxwell.
 - 4.2. Ley de conservación de la carga.
 - 4.3. Ecuaciones de Maxwell.
 - 4.4. Teorema de Poynting.
 - 4.5. Condiciones de frontera.
 - 4.6. Ecuación de onda con y sin fuentes en medios dieléctricos y conductores.
 - 4.7. Polarización.
 - 4.8. Ondas planas en dieléctricos y conductores.
5. Aplicaciones selectas de ondas electromagnéticas.
 - 5.1. Conceptos básicos de:
 - 5.1.1. Guías de onda.
 - 5.1.2. Línea de transmisión.
 - 5.1.3. Cavidades.
 - 5.1.4. Otro tema de electromagnetismo contemporáneo.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111051	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El profesor empleará principalmente la clase magistral para presentar los conceptos de la electrostática y corrientes estacionarias y su relación con fenómenos naturales y sus aplicaciones.

La parte teórica se reforzará con tareas. Se enfatizará el empleo de los métodos matemáticos para la solución de problemas así como el empleo de paquetes computacionales que ilustren los conceptos poniendo énfasis en los conceptos, métodos y aplicaciones. El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.

En el taller se discutirán ejemplos o tareas con el fin de reforzar los conceptos discutidos en clase. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso. Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso del cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Cheng, D. K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley, 1990.
2. Cheng, D. K., *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingenieros*, Pearson, 1998.
3. DuBroff, R.E.; Marshall, S.V.; Skitek, G.G., *Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones*, Prentice Hall, 1996.
4. Griffiths, D. J., *Introduction to Electrodynamics*, Pearson/Adisson-Wesley, 1999.
5. Hsu, H.P., *Análisis vectorial*, Fondo Educativo Interamericano, 1987.
6. Plonus, M. A., *Applied Electromagnetism*, McGraw Hill, 1978.
7. Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy, R.W., *Foundations of electromagnetic theory*, Addison Wesley, 1993.
8. Sadiku, M., *Elementos de Electromagnetismo*, CECSA, 2002.
9. Spiegel, M.R., *Análisis vectorial*, McGraw Hill, 1999.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111043	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 211014 Y 213040		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar la teoría Newtoniana y la herramienta del cálculo vectorial para el planteamiento, análisis y solución de problemas para una partícula o un sistema de partículas.
- Interpretar, visualizar y comprender las soluciones obtenidas.
- Comprender los alcances y limitaciones de la teoría.
- Comprender la importancia de los teoremas de conservación para una partícula y para un sistema de partículas en la solución de diversos problemas.
- Comprender la limitación para obtener soluciones explícitas en sistemas no lineales y el concepto de caos determinista.
- Plantear y resolver problemas de dispersión de un sistema de partículas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Definir e interpretar cantidades importantes en la mecánica Newtoniana como la velocidad, aceleración, masa, fuerza, centro de masa, momento lineal y angular, torca, energía cinética, energía potencial, etc., así como identificar los sistemas de referencia inerciales.
- Enunciar, comprender y aplicar las leyes de Newton y los teoremas de conservación para plantear y resolver problemas para una partícula en una, dos y tres dimensiones utilizando la herramienta del cálculo vectorial en diferentes sistemas coordenados como cartesiano, polar, cilíndrico y esférico en sistemas de referencia inerciales.
- Identificar un sistema de referencia no inercial con traslaciones y rotaciones, y calcular las fuerzas inerciales como centrífuga, de Coriolis, etc.
- Plantear y resolver las ecuaciones de un oscilador lineal amortiguado con o sin forzamiento.
- Distinguir las características de los problemas no lineales, así como plantear, resolver y graficar las soluciones en el espacio de posiciones y velocidades de algunos problemas no lineales para obtener información cualitativa y cuantitativa del sistema dinámico.
- Comprender el movimiento con caos y sus causas en los sistemas no lineales, así como el significado del caos determinista.
- Plantear el estudio del movimiento de dos partículas en dos dimensiones con interacción central y su reducción al de una partícula con masa reducida, comprendiendo la importancia de los teoremas de conservación y su aplicación en la solución del problema del campo central.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

- Aplicar y sintetizar el punto anterior en el estudio de dos partículas con interacción gravitacional como un problema fundamental en la mecánica clásica.
- Relacionar las coordenadas del sistema del centro de masa con las del laboratorio en un problema de colisiones. Definir e interpretar la sección transversal de dispersión y determinar la fórmula de dispersión de Rutherford.
- Analizar la consistencia dimensional de los problemas estudiados con la teoría Newtoniana , así como graficar los resultados obtenidos cuando sea factible, interpretarlos físicamente y evaluar su validez.
- Comprender los alcances y limitaciones de la teoría Newtoniana.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Principios fundamentales de la mecánica newtoniana.
 - 1.1. Sistemas de referencia y cantidades físicas fundamentales, espacio, tiempo, velocidad, aceleración, masa, fuerza.
 - 1.2. Leyes de Newton.
 - 1.3. Teoremas de conservación para una partícula.
 - 1.4. Centro de masa y teoremas de conservación para un sistema de partículas.
2. Dinámica vectorial de una partícula.
 - 2.1. Fuerzas dependientes de la posición, de la velocidad, del tiempo en una, dos y tres dimensiones.
 - 2.2. Fuerzas conservativas y no conservativas, movimiento de proyectiles con fricción, sistema de masa variable.
3. Movimiento en sistemas de referencia no-inerciales.
 - 3.1. Traslaciones y rotaciones.
 - 3.2. La derivada de la matriz de rotación y la velocidad angular.
 - 3.3. Fuerzas inerciales: centrífuga, de Coriolis, etc.
 - 3.4. Desviación de la trayectoria de un proyectil por la rotación de la Tierra.
 - 3.5. Algún ejemplo representativo.
4. Oscilaciones lineales y no lineales.
 - 4.1. Oscilador armónico lineal amortiguado con y sin forzamiento.
 - 4.2. Transformada de Laplace o función de Green.
 - 4.3. Diagramas fase.
 - 4.4. Introducción a sistemas no lineales y caos.
5. Campo central.
 - 5.1. Reducción de dos partículas a una con masa reducida.
 - 5.2. Teoremas de conservación.
 - 5.3. Potencial efectivo.
 - 5.4. Problema de Kepler.
 - 5.5. Ecuación de Kepler.
 - 5.6. Órbitas periódicas y precesión.
 - 5.7. Estabilidad de órbitas circulares.
6. Colisiones.
 - 6.1. Sistemas del laboratorio y del centro de masa.
 - 6.2. Cinemática de las colisiones elásticas e inelásticas.
 - 6.3. Sección transversal y dispersión de Rutherford.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión y utilización de la teoría newtoniana, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizará software de álgebra simbólica para la verificación de los cálculos matemáticos cuando sea propicio. En todo momento se promoverá la participación y discusión entre los alumnos moderados por el profesor.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Principios fundamentales de la mecánica newtoniana, 2 semanas;
Dinámica vectorial de una partícula, 2 semanas;
Movimiento en sistemas de referencia no-inerciales, 1.5 semanas;
Oscilaciones lineales y no lineales, 2 semanas;
Campo central, 2 semanas;
Colisiones, 1.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Fernández-Rañada, A., *Dinámica Clásica*, Fondo de Cultura Económica, 2005.
2. Finn, M.I., *Classical Mechanics*, Infinity Science Press LLC, 2008.
3. Fowles, G.; Cassiday, G., *Analytical Mechanics*, Brooks Cole Pub., 2004.
4. Kibble, T. W.; Berkshire, F.H., *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
5. Ingard, U.; Kraushaar, W., *Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas*, Reverté, 1972.
6. Landau, L.; Lifshitz, E., *Mechanics*, Addison-Wesley, 1960.
7. Strauch, D., *Classical Mechanics, an Introduction*, Springer link eBook Collection, 2009.
8. Symon, K.R., *Mechanics*. Addison-Wesley, 1972.
9. Taylor, J., *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
10. Thornton J.; Marion, J., *Classical Dynamics of Particles and Systems*, Int. Student Ed. Thomson, 2004.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111047	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA II		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111043 y 213274		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Plantear, analizar y resolver problemas de mecánica clásica con los formalismos de Lagrange y Hamilton.
- Comprender la relación entre estos formalismos y la teoría Newtoniana.
- Utilizar y comprender la importancia de las constantes de movimiento en estos formalismos.
- Interpretar, visualizar y comprender las soluciones obtenidas.
- Deducir y resolver las ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido en casos sencillos.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de

- Entender los conceptos básicos de los principios variacionales y obtener las ecuaciones de trayectorias extremales para una y varias variables aplicándolo a la solución de algunos ejemplos representativos.
- Comprender los conceptos de coordenadas generalizadas, grados de libertad, fuerzas y momentos generalizados de un sistema mecánico, así como la equivalencia y ventajas o desventajas del Principio de Hamilton, la formulación de Lagrange y la de Newton.
- Utilizar el formalismo de Lagrange y Hamilton para el planteamiento, análisis y solución de algunos problemas representativos de la mecánica, con o sin constricciones, así como el uso de los multiplicadores de Lagrange para el cálculo de las fuerzas de restricción.
- Identificar las simetrías y las cantidades físicas conservadas y comprender su importancia en la solución de las ecuaciones de movimiento.
- Identificar el problema general de oscilaciones cerca de un punto de equilibrio estable y plantearlo y resolverlo para encontrar modos y coordenadas normales de osciladores lineales acoplados.
- Comprender el significado de la transformada de Legendre y aplicarla para definir la función Hamiltoniana. Obtener las ecuaciones de movimiento de Hamilton.
- Comprender los conceptos de velocidad y aceleración angular, torca, momento angular, tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia, y plantear el estudio del cuerpo rígido,

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

- Calcular el tensor de inercia, momentos principales de inercia y ejes principales de inercia en algunos casos con simetría.
- Obtener las ecuaciones de Euler y resolverlas para el estudio de la dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.

CONTENIDO SINTÉTICO

- Elementos del cálculo variacional .
 - 1.1. Planteamiento del problema variacional.
 - 1.2. Primera y segunda forma de las ecuaciones de Euler.
 - 1.3. Ejemplos representativos (brachistocrona, geodésicas, etc).
- Formalismo de Lagrange .
 - 2.1. Coordenadas generalizadas y número de grados de libertad.
 - 2.2. La función Lagrangiana y el principio de Hamilton.
 - 2.3. Ecuaciones de Euler-Lagrange y su equivalencia con las ecuaciones de Newton.
 - 2.4. No unicidad de la Lagrangiana.
 - 2.5. Coordenadas cíclicas y momentos canónicos conservados.
 - 2.6. Conservación de la función Hamiltoniana.
 - 2.7. Aplicaciones a sistemas con uno y varios grados de libertad, con y sin restricciones.
 - 2.8. Multiplicadores de Lagrange y las fuerzas de restricción.
- Oscilaciones pequeñas y modos normales .
 - 3.1. Formulación Lagrangiana de los sistemas de osciladores lineales acoplados.
 - 3.2. Diagonalización simultánea de las matrices simétricas asociadas a la energía cinética y potencial cerca del punto de equilibrio.
 - 3.3. Modos normales y coordenadas normales.
 - 3.4. Movimiento general como una superposición de los modos normales.
- Formalismo de Hamilton .
 - 4.1. La transformada de Legendre de la Lagrangiana e interpretación geométrica.
 - 4.2. Momentos generalizados y ecuaciones de movimiento de Hamilton.
 - 4.3. Coordenadas cíclicas y teoremas de conservación.
 - 4.4. Espacio fase, ejemplos sencillos e ilustrativos.
 - 4.5. Relación entre las formulaciones Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana.
 - 4.6. Paréntesis de Poisson.
- Cuerpo Rígido.
 - 5.1. Cinemática del cuerpo rígido, ángulos de Euler.
 - 5.2. Velocidad angular y momento angular.
 - 5.3. Tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia.
 - 5.4. Ecuaciones de Euler.
 - 5.5. Dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.
 - 5.6. Opcional: Dinámica del cuerpo rígido simétrico con un punto fijo en un campo gravitacional constante.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión y utilización del formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizará software de álgebra simbólica para la verificación de los cálculos matemáticos cuando sea propicio. En todo momento se promoverá la participación y discusión entre los alumnos moderados por el profesor.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Elementos del cálculo variacional, 2 semanas;
 Formalismo de Lagrange , 3 semanas;
 Oscilaciones pequeñas y modos normales, 1 semana;
 Formalismo de Hamilton, 2.5 semanas;
 Cuerpo Rígido, 2.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Fernández-Rañada, A., *Dinámica Clásica*, Fondo de Cultura Económica, 2005.
2. Finn, M.I., *Classical Mechanics*, Infinity Science Press LLC, 2008.
3. Fowles, G.; Cassiday, G., *Analytical Mechanics*, Brooks Cole Pub., 2004.
4. Kibble, T. W.; Berkshire, F.H., *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
5. Ingard, U.; Kraushaar, W., *Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas*, Reverté, 1972.
6. Landau, L.; Lifshitz, E., *Mechanics*, Addison-Wesley, 1960.
7. Strauch, D., *Classical Mechanics, an Introduction*, Springer link eBook Collection, 2009.
8. Symon, K.R., *Mechanics*. Addison-Wesley, 1972.
9. Taylor, J., *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
10. Thornton J.; Marion, J., *Classical Dynamics of Particles and Systems*, Int. Student Ed. Thomson, 2004.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111045	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TERMODINÁMICA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 213040 Y 213191		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender los fundamentos de la ley cero, la primera y la segunda ley de la termodinámica e identificar que cada una de ellas definen su correspondiente variable de estado, como son la temperatura, la energía interna y la entropía respectivamente.
- Apreciar la generalidad de las leyes de la termodinámica clásica.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar la herramienta matemática de la derivada de funciones de una y varias variables, para describir las propiedades de equilibrio de un sistema termodinámico, como son las ecuaciones de estado de un gas ideal, de un alambre en tensión, de un sistema magnético ideal, etc.
- Formular y entender el concepto de trabajo termodinámico, mediante fuerzas y desplazamientos generalizados.
- Entender los principios de las máquinas térmicas y refrigeradores de Carnot, así como ser capaz de formular los postulados conducentes a la segunda ley de la termodinámica.
- Formular la relación fundamental (ecuación TdS) que unifica a las tres leyes de la termodinámica: la ley cero, la primera y la segunda ley.
- Plantear y resolver problemas utilizando la ecuación TdS, las relaciones de Maxwell y la transformada de Legendre.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Ley cero y ecuación de estado.
 - 1.1. Sistemas termodinámicos y equilibrio
 - 1.2. Temperatura, equilibrio térmico y ley cero
 - 1.3. Termómetros y escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit y Kelvin
 - 1.4. Escala de termómetro de gas ideal a volumen constante
 - 1.5. Ecuaciones de estado de gas ideal y otros sistemas ideales
 - 1.6. Coeficiente de expansión volumétrica y compresibilidad isotérmica

2. Funciones de estado y propiedades de sus derivadas parciales.
 - 2.1. Definición de función de estado
 - 2.2. Condiciones para la igualdad de derivadas parciales mixtas
 - 2.3. Diferenciales exactas e inexactas
 - 2.4. Identidades para derivadas parciales: Reglas recíproca y cíclica.

3. Primera Ley: Trabajo, calor y energía interna. Capacidades caloríficas. Gas Perfecto.
 - 3.1. Conservación de la energía
 - 3.2. Concepto de trabajo en termodinámica
 - 3.3. Experimentos de Joule y definición de la energía interna
 - 3.4. Definición de calor
 - 3.5. Capacidad calorífica a presión y volumen constante
 - 3.6. Energía interna y capacidades caloríficas de un gas perfecto

4. Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas térmicas.
 - 4.1. Fuentes térmicas
 - 4.2. Máquina y ciclo de Carnot: refrigerador
 - 4.3. Eficiencia de una máquina térmica

5. Segunda ley y entropía.
 - 5.1. Enunciado de Kelvin-Planck
 - 5.2. Enunciado de Clausius
 - 5.3. Teorema de Carnot para la eficiencia de una máquina térmica reversible
 - 5.4. Escala termodinámica universal de temperatura
 - 5.5. Teorema de Clausius
 - 5.6. Definición de entropía
 - 5.7. Principio de incremento de entropía
 - 5.8. Cambios de entropía debido a procesos reversibles
 - 5.9. Entropía de un gas y otros sistemas

6. Ecuación de Gibbs (ecuaciones TdS), transformadas de Legendre y relaciones de Maxwell.
 - 6.1. Relación de Gibbs $dU = TdS - p dV$
 - 6.2. Transformada de Legendre y definiciones de H , F y G
 - 6.3. Relaciones de Maxwell

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.

Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos. También se recomienda utilizar la Video-enciclopedia de demostraciones de física y otros materiales en Internet para enfatizar los aspectos experimentales de la termodinámica.

El contenido sintético está diseñado para cubrirse en once semanas. Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:

Ley cero y ecuación de estado, dos semanas;

Funciones de estado y propiedades de sus derivadas parciales, una semana;

Primera Ley: Trabajo, calor y energía interna. Capacidades caloríficas. Gas perfecto, tres semanas;

Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas térmicas, una semana;

Segunda ley y entropía, tres semanas.

Ecuación de Gibbs (ecuaciones TdS), transformadas de Legendre y relaciones de Maxwell, una semana.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Abbott, M.; Van Ness H.C., *Termodinámica*, McGraw-Hill, Serie Schaum, 1989.
2. Callen, H.B., *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*, N.Y. Wiley, 1985.
3. Castellan, G. W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Longman de México, 1998.
4. Fermi, E., *Thermodynamics*, N.Y. Dover, 1956.
5. García-Colín Scherer, L., *Introducción a la termodinámica clásica*, Trillas, 1990.
6. García-Colín Scherer, L.; Ponce, L., *Problemario de termodinámica clásica*, Trillas, 1975.
7. *Heat and Thermodynamics*. Mapa conceptual, de acceso gratuito
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/HBASE/hframe.html>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
8. Kestin, J., *A course in thermodynamics*, Hemisphere Pub. Corp., 1979.
9. Kondepudi, D., *Introduction to Modern Thermodynamics*, Wiley, 2008.
10. *La Video-Enciclopedia de Demostraciones de Física en línea* Videos de experimentos de demostración <http://www.physicsdemos.com/index.php>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
11. Piña Garza, E., *Termodinámica*, Limusa, 1978.
12. Pippard, A. B., *Elements of classical thermodynamics for advanced students of physics*, Cambridge University Press, 1966.
13. *Thermodynamics*. Artículo enciclopédico, de acceso gratuito
<http://en.wikipedia.org/wiki/Thermodynamics>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010.
14. *The Mechanical Universe*. Lecciones 45 a 48. Videos de curso en línea, de acceso gratuito
<http://www.learner.org/resources/series42.html?pop=yes&pid=615>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010.
15. Zemansky, M.W.; Dittman, R.H., *Calor y termodinámica*, McGraw-Hill, 1986.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111050	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TERMODINÁMICA II		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111045		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender los fundamentos de la tercera ley de la termodinámica.
- Utilizar las leyes de la termodinámica: la ley cero, la primera, segunda y tercera ley para describir cualquier sistema termodinámico, sea éste un gas ideal, un gas no ideal, un sistema abierto, así como las transiciones de fase.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar las leyes de la termodinámica para describir las propiedades de equilibrio de un gas no ideal, de un sistema magnético, la radiación de cuerpo negro, etc.
- Aplicar las leyes de la termodinámica para describir los sistemas abiertos introduciendo el concepto de potencial químico.
- Aplicar las leyes de la termodinámica para describir las transiciones de fase y un fluido de van der Waals.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para afrontar algunos problemas de interés actual en la termodinámica, en campos relacionados con la biología, la ingeniería química, ingeniería genética, ingeniería biomédica, etc.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111050	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA II	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell.
 - 1.1. Energía interna.
 - 1.2. Entalpía.
 - 1.3. Función de Helmholtz.
 - 1.4. Función de Gibbs.
 - 1.5. Relaciones de Maxwell.
 - 1.6. Método gráfico.

2. Tercera ley y principio de Nernst.
 - 2.1. Diferentes formas de la tercera ley.
 - 2.2. Consecuencias de la tercera ley. Inalcanzabilidad del cero absoluto.

3. Gases no ideales. Desarrollo virial de la presión.
 - 3.1. ¿Qué es un gas no ideal?
 - 3.2. Ecuaciones de estado.
 - 3.3. Región heterogénea.
 - 3.4. Punto Crítico.
 - 3.5. Efecto Joule-Kelvin.

4. Sistemas magnéticos.
 - 4.1. Sistemas magnéticos.
 - 4.2. Sólido paramagnético.
 - 4.3. Gas paramagnético.

5. Radiación del cuerpo negro.
 - 5.1. Radiación electromagnética del cuerpo negro.
 - 5.2. Ley de Kirchhoff.
 - 5.3. Ley de Stefan.
 - 5.4. Presión de radiación.
 - 5.5. Espectro de la densidad de energía. Ecuaciones de Wien y de Planck.

6. Leyes de la termodinámica para sistemas abiertos y concepto de potencial químico.
 - 6.1. La energía interna y la entropía en sistemas abiertos.
 - 6.2. Concepto de potencial químico.
 - 6.3. Ecuación de Gibbs-Duhem.
 - 6.4. Interpretación del potencial químico.

7. Transiciones y coexistencia de fases. Fluido de van der Waals.
 - 7.1. Transiciones de fase.
 - 7.2. Calor latente.
 - 7.3. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
 - 7.4. Transición líquido-gas.
 - 7.5. Teorías clásicas.
 - 7.6. Regla de fases de Gibbs.
 - 7.7. Clasificación de transiciones de fase.
 - 7.8. Aplicación al fluido de van der Waals

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111050	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA II	

8. Un tema propuesto por el profesor o alguno de los siguientes.
- 8.1. Reacciones químicas.
 - 8.2. Estabilidad de sistemas termodinámicos.
 - 8.3. Superfluidez y superconductividad.
 - 8.4. Sólidos.
 - 8.5. Polímeros.
 - 8.6. Surfactantes.
 - 8.7. Termodinámica de agujeros negros.
 - 8.8. Efecto invernadero y clima.
 - 8.9. Termodinámica de sistemas pequeños.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.

Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos. También se recomienda utilizar la Video-enciclopedia de demostraciones de física y otros materiales en Internet para enfatizar los aspectos experimentales de la termodinámica.

El contenido sintético está diseñado para cubrirse en once semanas. Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:

- Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell, una semana;
- Tercera ley y principio de Nernst, una semana;
- Gases no ideales. Desarrollo virial de la presión, dos semanas;
- Sistemas magnéticos, una semana;
- Radiación del cuerpo negro, dos semanas;
- Leyes de la termodinámica para sistemas abiertos y concepto de potencial químico; una semana;
- Transiciones y coexistencia de fases. Fluido de van der Waals, dos semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111050	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Abbott, M.; Van Ness H.C., *Termodinámica*, McGraw-Hill, Serie Schaum, 1989.
2. Blundell, S.J.; Blundell, K.M., *Concepts in thermal physics*, Oxford University Press, 2006.
3. Callen, H.B., *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*, N.Y. Wiley, 1985.
4. Castellan, G. W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Longman de México, 1998.
5. Fermi, E., *Thermodynamics*, N.Y. Dover, 1956.
6. García-Colín Scherer, L., *Introducción a la termodinámica clásica*, Trillas, 1990.
7. García-Colín Scherer, L.; Ponce, L., *Problemario de termodinámica clásica*, Trillas, 1975.
8. García-Colín Scherer, L.; Ponce L., *Introducción a la termodinámica de sistemas abiertos*, El Colegio Nacional, 2002.
9. *Heat and Thermodynamics*. Mapa conceptual, de acceso gratuito <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/HBASE/hframe.html>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
10. Kestin, J., *A course in thermodynamics*, Hemisphere Pub. Corp., 1979.
11. Kondepudi, D., *Introduction to Modern Thermodynamics*, Wiley, 2008.
12. Kubo, R. *Thermodynamics*. North Holland, 1968
13. *La Video-Enciclopedia de Demostraciones de Física en línea* Videos de experimentos de demostración <http://www.physicsdemos.com/index.php> . Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
14. Piña Garza, E., *Termodinámica*, Limusa, 1978.
15. Pippard, A. B., *Elements of classical thermodynamics for advanced students of physics*, Cambridge University Press, 1966.
16. Reiss, H., *Methods of Thermodynamics*, Blaisdell, 1965.
17. *Thermodynamics*. Artículo enciclopédico, de acceso gratuito <http://en.wikipedia.org/wiki/Thermodynamics>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010.
18. *The Mechanical Universe*. Lecciones 45 a 48. Videos de curso en línea, de acceso gratuito <http://www.learner.org/resources/series42.html?pop=yes&pid=615> . Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
19. Zemansky, M.W.; Dittman, R.H., *Calor y termodinámica*, McGraw-Hill, 1986.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111055	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA ESTADÍSTICA I		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 2111046 Y 2111050		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender la fundamentación (microscópica) de la termodinámica (macroscópica).
- Entender la aplicación de la descripción estadística a sistemas de muchas partículas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Distinguir las diferencias metodológicas entre la teoría cinética (Boltzmann) y el método de conjuntos representativos (Gibbs).
- Obtener las funciones termodinámicas a partir de las funciones de partición, en casos sencillos.
- Reconocer las condiciones en que se aplica el teorema de equipartición.

CONTENIDO SINTÉTICO.

1. Elementos de Teoría Cinética de gases: distribución de probabilidad de velocidades y posiciones, ecuación de estado y ecuación calórica de un gas ideal, colisiones moleculares, trayectoria libre media.
 - 1.1. Teoría Cinética de Maxwell.
 - 1.1.1. Hipótesis Estadísticas para la descripción de un gas ideal.
 - 1.1.1.1. Independencia Estadística de velocidades y posiciones.
 - 1.1.1.2. Distribución uniforme en posiciones.
 - 1.1.1.3. Independencia estadística de las componentes de la velocidad.
 - 1.1.1.4. Isotropía de la distribución de velocidades.
 - 1.1.2. La distribución de velocidades de Maxwell.
 - 1.1.3. Conexión con la Termodinámica.
 - 1.1.3.1. Identificación de la energía interna con la energía cinética promedio.
 - 1.1.3.2. Interpretación estadística de la temperatura.
 - 1.1.3.3. Obtención de la ecuación de estado térmica para el gas ideal.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

	<p>1.1.3.4. Distribución de celeridades de Maxwell.</p> <p>1.1.3.5. Rapidez promedio, rapidez cuadrática media, rapidez mas probable.</p> <p>1.2. Naturaleza de las colisiones moleculares.</p> <p>1.2.1. El tiempo libre medio.</p> <p>1.2.2. La sección transversal de colisión.</p> <p>1.2.3. La trayectoria libre media.</p> <p>2. Niveles de descripción de un gas. Relación entre entropía y número de microestados, la entropía de equilibrio y la distribución más probable.</p> <p>2.1. Niveles de descripción micro, meso y macroscópico de un gas.</p> <p>2.2. Análisis Estadístico de la expansión adiabática irreversible.</p> <p>2.2.1. Hipótesis estadísticas sobre los microestados y la evolución temporal de las distribuciones.</p> <p>2.2.2. La entropía asociada a una distribución.</p> <p>2.2.3. La entropía de equilibrio y la distribución más probable.</p> <p>2.3. Aplicación de las ideas de Boltzmann al gas ideal en equilibrio.</p> <p>2.3.1. La distribución de Maxwell-Boltzmann como la más probable.</p> <p>2.3.2. La entropía de equilibrio y las ecuaciones de estado.</p> <p>2.3.3. Limitaciones de la teoría Cinética.</p> <p>3. Hipótesis de la Mecánica Estadística Clásica.</p> <p>3.1. El espacio fase de un sistema de muchos cuerpos.</p> <p>3.2. Ensembles (Conjuntos representativos) de Gibbs.</p> <p>3.3. La densidad de probabilidad fase y el Teorema de Liouville</p> <p>3.4. Hipótesis Ergodica.</p> <p>3.4.1. Promedios temporales y promedios sobre ensemble.</p> <p>3.4.2. Las observables macroscópicas como promedios de funciones fase.</p> <p>3.5. La densidad de probabilidad para ensembles de equilibrio.</p> <p>4. Método de la distribución más probable para ensamblés.</p> <p>4.1. Analogía entre un gas ideal y un conjunto representativo.</p> <p>4.2. La entropía de Gibbs.</p> <p>4.3. El principio de máxima entropía de Gibbs. Distribuciones microcanónica, canónica y gran canónica.</p> <p>5. El ensemble canónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>5.1. Sistemas cerrados: ensemble canónico.</p> <p>5.1.1. La función de partición del sistema: $Z(T,V,N)$.</p> <p>5.1.2. La relación fundamental entre la energía libre de Helmholtz y la función de partición.</p> <p>5.1.3. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>5.2. La energía como una cantidad fluctuante.</p> <p>5.2.1. Distribución de probabilidad de la energía.</p> <p>5.2.2. El tamaño de las fluctuaciones de la energía.</p> <p>5.3. El límite termodinámico.</p> <p>5.4. Los teoremas de equipartición de energía y del virial.</p>
--	---

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

<p>6. El ensamble microcanónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>6.1. Sistemas cerrados aislados: ensamble microcanónico.</p> <p>6.1.1. El volumen del espacio fase.</p> <p>6.1.2. La relación fundamental la entropía y el volumen del espacio fase.</p> <p>6.1.3. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>6.1.4. Comparación con el resultado de Boltzmann para un gas ideal.</p> <p>6.1.5. Introducción de la indistinguibilidad y la adimensionalidad del espacio fase.</p> <p>6.1.6. Comparación con la relación fundamental termodinámica.</p> <p>7. El ensamble gran canónico y su relación con la termodinámica.</p> <p>7.1. Sistemas abiertos: ensamble gran canónico.</p> <p>7.1.1. La gran función de partición del sistema.</p> <p>7.1.2. Relación entre la función de partición y la gran función de partición.</p> <p>7.1.3. La relación fundamental entre la gran función de partición y la ecuación de estado.</p> <p>7.1.4. Obtención de las ecuaciones de estado del sistema.</p> <p>7.2. La energía y el número de partículas como cantidades fluctuantes.</p> <p>7.2.1. Fluctuaciones en la densidad y la energía.</p> <p>7.2.2. Equivalencia termodinámica entre los ensambles.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.</p> <p>Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se sugieren los puntos 1.2, 3.3, 5.2, 5.2.1., 6 y 7 del contenido sintético para las sesiones de taller.</p> <p>Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.</p> <p>Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:</p> <p>Elementos de Teoría Cinética de gases: distribución de probabilidad de velocidades y posiciones, ecuación de estado y ecuación calórica de un gas ideal, colisiones moleculares, trayectoria libre media, tres semanas;</p> <p>Niveles de descripción de un gas. Relación entre entropía y número de microestados, la entropía de equilibrio y la distribución más probable, dos semanas;</p> <p>Hipótesis de la Mecánica Estadística Clásica, una semana;</p> <p>Método de la distribución más probable para ensambles, una semana;</p> <p>El ensamble canónico y su relación con la termodinámica, dos semanas;</p> <p>El ensamble microcanónico y su relación con la termodinámica, una semana;</p> <p>El ensamble gran canónico y su relación con la termodinámica, una semana.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111055	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA I	

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Becker, Richard, *Theory of Heat*, Springer, 1967
2. Blundell, Stephen J.; Blundell, Katherine M. *Concepts in thermal physics*, Oxford: Oxford University Press, 2006.
3. Chandler, David, *Introduction to modern statistical mechanics*, New York : Oxford University Press, 1987.
4. Dill, Ken A, Bromberg, Sarina y Stigter, Dirk., *Molecular driving forces: statistical thermodynamics in chemistry and biology*, New York ; London: Garland Science, c2003.
5. Donald T. Haynie, *Biological Thermodynamics*, Cambridge UP, 2001
6. García-Colín, Leopoldo, *Introducción a la Física Estadística*, El Colegio Nacional, 2008.
7. Guénault, A. M. *Statistical physics*, 2nd ed. London; New York: Kluwer Academic Publishers, 1995.
8. Goodstein, David L., *States of matter*, New York: Dover, 1985.
9. Hill, Terrell L. *Statistical mechanics: principles and selected applications*, New York : Dover, 1987, c1956.
10. Lindsay, Robert B. *Introduction to Physical Statistics*, Dover, 1941.
11. Mandl, Franz. *Física estadística*, México: LIMUSA, 1979.
12. Reichl, Linda E., *A Modern Course in Statistical Physics*, University of Texas Press, 1980.
13. Reif, Frederick, *Física estadística* Barcelona: Reverté, D.L. 1969.
14. Reif, Frederick, *Fundamentals of statistical and thermal physics*, New York: McGraw-Hill, 1965.
15. Ruhl, Charles, *The Physics of Chance* , Oxford UP, 1992.
16. Schroedinger, Erwin, *Statistical Thermodynamics*, Cambridge UP: 1967.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211104	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA ESTADÍSTICA II		TRIM: XI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111055		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Usar los fundamentos de la mecánica estadística, tanto clásica como cuántica, en algunos ejemplos de aplicaciones modernas y exitosas de esta rama de la física.
- Resolver problemas de dichas aplicaciones.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Reconocer que la física estadística le permite tener una visión global de los avances de la ciencia y la tecnología.
- Aplicar sus conocimientos para seguir los problemas actuales de la mecánica estadística en algunos campos modernos como física, biología, ingeniería, electrónica y comunicaciones, estado sólido, astrofísica, etc.

CONTENIDO SINTETICO.

1. Fluidos clásicos no ideales.
 - 1.1. Introducción.
 - 1.2. Gases imperfectos.
2. Estadísticas cuánticas y relación con el espín y la simetría o antisimetría para bosones y fermiones independientes.
 - 2.1 Elementos de mecánica cuántica.
 - 2.2 Estadísticas cuánticas.
 - 2.3 Propiedades termodinámicas de gases de bosones y fermiones.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

<p>3. Condensación de Bose-Einstein.</p> <p>3.1. Condensación de Bose.</p> <p>3.2. La radiación del cuerpo negro. Estadística de fotones.</p> <p>3.3. La radiación cósmica de fondo.</p> <p>4. Estado sólido: modos normales y fonones; semiconductores y transistores.</p> <p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Tratamiento clásico. Vibraciones armónicas.</p> <p>4.3. Los modelos de Einstein y Debye.</p> <p>4.4. Modelo de Born y von Kármán.</p> <p>4.5. Teoría de bandas.</p> <p>4.6. Semiconductores y transistores.</p> <p>5. Propiedades eléctricas y magnéticas. Algunas aplicaciones tecnológicas.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.2. Polarización eléctrica.</p> <p>5.3. Paramagnetismo.</p> <p>5.4. Magnetismo en metales.</p> <p>5.5. Ferromagnetismo.</p> <p>5.6. Aplicaciones tecnológicas.</p> <p>6. Un tema propuesto por el profesor o alguno(s) de los siguientes:</p> <p>6.1 Transiciones de fase.</p> <p>6.2 Superfluidez y superconductividad.</p> <p>6.3 Coloides y movimiento Browniano.</p> <p>6.4 Vidrios.</p> <p>6.5 Polímeros.</p> <p>6.6 Surfactantes.</p> <p>6.7 Evolución estelar.</p> <p>6.8 Termodinámica de agujeros negros.</p> <p>6.9 Láseres y medios ópticos de almacenamiento.</p> <p>6.10 Teoría de bandas y semiconductores.</p> <p>6.11 Introducción a la teoría cinética y la ecuación de Boltzmann.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.</p> <p>Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.</p> <p>Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.</p> <p>Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:</p> <p>Fluidos clásicos no ideales, una semana; Estadísticas cuánticas y relación con el espín y la simetría o antisimetría para bosones y fermiones independientes, dos semanas; Condensación de Bose-Einstein, dos semanas; Estado sólido: modos normales y fonones; semiconductores y transistores, tres semanas; Un tema propuesto por el profesor, una semana.</p>

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global:</p> <p>La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación:</p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111104	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA ESTADÍSTICA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Becker, Richard, *Theory of Heat*, Springer, 1967
2. Blundell, Stephen J.; Blundell, Katherine M. *Concepts in thermal physics*, Oxford: Oxford University Press, 2006.
3. Chandler, David, *Introduction to modern statistical mechanics*, New York: Oxford University Press, 1987.
4. Dill, Ken A, Bromberg, Sarina y Stigter, Dirk., *Molecular driving forces: statistical thermodynamics in chemistry and biology*, New York; London: Garland Science, c2003.
5. Donald T. Haynie, *Biological Thermodynamics*, Cambridge UP, 2001
6. García-Colín, Leopoldo, *Introducción a la Física Estadística*, El Colegio Nacional, 2008.
7. Guénault, A. M. *Statistical physics*, 2nd ed. London; New York: Kluwer Academic Publishers, 1995.
8. Goodstein, David L., *States of matter*, New York: Dover, 1985.
9. Hill, Terrell L. *Statistical mechanics: principles and selected applications*, New York: Dover, 1987, c1956.
10. Lindsay, Robert B. *Introduction to Physical Statistics*, Dover, 1941.
11. Mandl, Franz. *Física estadística*, México: LIMUSA, 1979.
12. Reichl, Linda E., *A Modern Course in Statistical Physics*, University of Texas Press, 1980
13. Reif, Frederick, *Física estadística* Barcelona: Reverté, D.L. 1969.
14. Reif, Frederick, *Fundamentals of statistical and thermal physics*, New York: McGraw-Hill, 1965.
15. Ruhla, Charles, *The Physics of Chance* Oxford UP, 1992
16. Schroedinger, Erwin, *Statistical Thermodynamics*, Cambridge UP: 1967



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111046	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA MODERNA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 214009		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Identificar los conceptos básicos de la teoría de la relatividad especial y los antecedentes de la mecánica cuántica. Desarrollar un espíritu crítico a través del análisis de las nuevas ideas y postulados que revolucionaron a la física y su validez confirmada experimentalmente.
- Integrar y aplicar los conocimientos mínimos necesarios para expandir su preparación en algunos cursos posteriores como por ejemplo los de electromagnetismo y de mecánica cuántica, entre otros, empleando el marco conceptual aprendido.
- Emplear los conceptos básicos de cinemática y dinámica relativistas para el planteamiento y solución de problemas en donde estos efectos sean relevantes.
- Distinguir y comprender la naturaleza dual onda-partícula tanto de la radiación electromagnética como de la materia, incluyendo los conceptos de cuantización y principio de incertidumbre.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los elementos que caracterizan a un marco de referencia inercial newtoniano a través de las transformaciones de Galileo y examinar la invariancia de las ecuaciones de movimiento newtonianas ante dichas transformaciones.
- Analizar e interpretar los resultados de los experimentos que muestran que no es necesaria la hipótesis de la existencia de un marco de referencia absoluto.
- Identificar y asociar los postulados de Einstein y su implementación matemática a través de las transformaciones de Lorentz, aplicando los conceptos relativistas análogos al ímpetu y la fuerza Newtoniana.
- Examinar y juzgar el carácter invariante de la masa y distinguirlo del concepto auxiliar de masa relativista comúnmente citado en los libros de texto.
- Comprender, discutir y evidenciar la equivalencia entre energía y masa como una consecuencia de la invariancia del ímpetu relativista bajo transformaciones de Lorentz.
- Identificar y explicar algunos de los principales experimentos modernos que ratifican las predicciones de la relatividad especial.
- Examinar y reconocer los argumentos por los que se cuestionó la validez de la teoría clásica de radiación de cuerpo negro; y la solución que Planck propuso para resolver la catástrofe del ultravioleta y las hipótesis sobre las que se basó y concluir que la naturaleza corpuscular de la radiación es necesaria para explicar fenómenos como el efecto fotoeléctrico, efecto Compton, rayos X.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

- Examinar y distinguir las hipótesis y experimentos que llevaron a entender la estructura atómica de la materia (partículas beta, modelo atómico de Thomson, radioactividad, experimentos de Rutherford); así como, discutir la teoría cuántica de Bohr para el átomo de hidrógeno y su explicación de las series espectrales (Balmer, Paschen, etc.) derivadas del experimento.
- Comprender, interpretar y aplicar las reglas de cuantización de Wilson-Sommerfeld como postulados asociados a la teoría de Bohr y determinar las consecuencias de este nuevo concepto.
- Analizar e interpretar la evidencia experimental de la naturaleza dual de la materia (difracción de electrones) y reconocer la importancia del postulado de de Broglie y el concepto de ondas piloto de materia e interpretar las reglas de cuantización de Bohr en términos de la hipótesis de de Broglie.
- Comprender que el proceso de medida en un experimento perturba al sistema observado (microscopio de Heisenberg e incertidumbre para posición y momento).
- Examinar e identificar los argumentos que llevaron a establecer la ecuación de Schrödinger y su naturaleza empírica. Y formular estrategias para resolver problemas de naturaleza cuántica.

<p>CONTENIDO SINTÉTICO</p> <p>1. Relatividad especial.</p> <p>1.1 Cinemática relativista</p> <p>1.1.1. Relatividad clásica (transformaciones de Galileo).</p> <p>1.1.2. Teoría del éter y experimentos de Michelson-Morley.</p> <p>1.1.3. Postulados de Einstein.</p> <p>1.1.4. Derivación de la transformación de Lorentz.</p> <p>1.1.5. Consecuencias de las transformaciones de Lorentz: (contracción, tiempo propio, dilatación del tiempo, simultaneidad, adición de velocidades).</p> <p>1.2 Dinámica relativista</p> <p>1.2.1. Impetu relativista.</p> <p>1.2.2. Fuerza relativista.</p> <p>1.2.3. Energía cinética relativista.</p> <p>1.2.4. Energía total y equivalencia masa-energía.</p> <p>1.2.5. Verificación experimental de la teoría de la relatividad especial.</p> <p>2. Radiación térmica y cuantización de la energía.</p> <p>2.1 Radiación de cuerpo negro y su distribución espectral. Ley de Wien.</p> <p>2.2 Resultados de la Teoría clásica de Rayleigh-Jeans y catástrofe del ultravioleta.</p> <p>2.3 Postulado de cuantización de Planck. Confirmación experimental de la teoría. Nacimiento de la teoría cuántica.</p> <p>3. Naturaleza corpuscular de la radiación.</p> <p>3.1 El efecto fotoeléctrico y la teoría de Einstein.</p> <p>3.2 Efecto Compton.</p> <p>3.3 Fotones y Rayos-X.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

<p>4. Antecedentes de la mecánica cuántica.</p> <p>4.1 Naturaleza eléctrica de la materia, partículas beta (electrones) y el modelo atómico de Thomson.</p> <p>4.2 La radioactividad y los hallazgos de Becquerel y Curie: partículas alfa.</p> <p>4.3 Experimento de Rutherford y descubrimiento del núcleo atómico.</p> <p>4.4 Líneas espectrales del hidrógeno. Serie de Balmer y otras.</p> <p>4.5 Postulados de Bohr y la primera teoría cuántica del átomo de hidrógeno.</p> <p>4.6 Reglas de cuantización de Wilson- Sommerfeld</p> <p>4.7 Experimentos de Frank-Hertz y evidencia de la cuantización de energía para átomos multielectrónicos.</p> <p>5. Naturaleza ondulatoria de la materia.</p> <p>5.1 Postulado de de Broglie y ondas piloto.</p> <p>5.2 Confirmación experimental de la hipótesis de de Broglie (difracción de electrones, protones, átomos).</p> <p>5.3 Interpretación de las reglas de cuantización de Bohr en términos de la hipótesis de de Broglie.</p> <p>5.4 Principio de incertidumbre de Heisenberg para posición y momento de una partícula en una dimensión.</p> <p>5.5 Limitaciones de la teoría y nuevas propuestas: La Ecuación de Schroedinger.</p>

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.</p> <p>Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.</p> <p>Se recomienda discernir entre el concepto de masa newtoniano y el relativista.</p> <p>Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:</p> <p>Relatividad especial: 6 semanas;</p> <p>En el punto 1.1.5. el profesor procurará discutir algunas de las consecuencias de la transformaciones de Lorentz.</p> <p>Radiación Térmica y cuantización de la energía: 1 semana;</p> <p>Naturaleza corpuscular de la radiación: 1 semana;</p> <p>Antecedentes de la mecánica cuántica: 1.5 semanas;</p> <p>Naturaleza ondulatoria de la materia: 1.5 semanas.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111046	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA I	

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global: La evaluación global consistirá en dos evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento, y a juicio del profesor, una evaluación terminal, tareas y participación en los talleres.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación: A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acosta V., Cowan C., Graham B. J., <i>Essentials of Modern Physics</i>, Harper, 1965. 2. Beiser A. <i>Concepts of Modern Physics</i>, McGraw-Hill, 1987. 3. Fowler M., <i>Physics 252: Modern Physics</i>, http:// www.phys.virginia.edu/classes/252/home.html 4. Gautreau R., Savin W., <i>Física Moderna</i>, Serie Schaum, McGraw-Hill, 1999. 5. Jürgen F., <i>Special relativity for beginner: a textbook for undergraduates</i>, World Scientific, Hackensack, N.J., 2008. 6. Resnick R., <i>Conceptos de Relatividad y Teoría Cuántica</i>, Limusa, México 1972. 7. Serway R. A., Moses C. J., y Moyer C. A., <i>Física Moderna</i>, Thomson, México 2006. 8. Taylor E. F., Wheeler J. A., <i>Spacetime physics: introduction to special relativity</i>, Freeman, New York 1992. <p>Lecturas complementarias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gamow G., <i>El breviario del señor Tompkins</i>, Fondo de Cultura Económica, México, 1995. 2. Krane Kenneth S., <i>Modern Physics 2a ed.</i>, John Wiley and Sons Inc, Canada 1996. 3. Rydnic V., <i>El ABC de la Mecánica Cuántica</i>, Ediciones de Cultura Popular, México, 1972.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111054	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA MODERNA II		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111046 y 2111052		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los principios físicos básicos de la estructura atómica.
- Explicar los principios físicos que dan origen a la estructura de la tabla periódica.
- Entender los principios físicos básicos de las moléculas.
- Entender los conceptos de bandas de energía y brechas, en los sólidos.
- Comprender los conceptos básicos de la física nuclear.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Comprender la relación entre la (a)simetría de la función de onda y la clasificación de las partículas en bosones y fermiones.
- Entender la necesidad de los métodos perturbativos para extraer información física de la ecuación de Schödinger de átomos multielectrónicos.
- Explicar las características cualitativas de las fuerzas que actúan sobre los átomos, para formar moléculas simples.
- Distinguir los diferentes grados de libertad de una molécula.
- Entender las características que definen a los materiales: conductores, aislantes y semiconductores.
- Describir la estructura nuclear.
- Explicar los modelos físicos más simples para describir al núcleo.
- Comprender los conceptos de fisión y fusión nuclear.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111054	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA II	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Física atómica

- 1.1 Indistinguibilidad de partículas no-interactuantes: bosones y fermiones.
- 1.2 Simetría y asimetría de la función de onda.
- 1.3 Fermiones: carácter asimétrico de la función de onda y principio de exclusión de Pauli.
- 1.4 Átomos multielectrónicos como sistemas de fermiones interactuantes.
- 1.5 Tratamiento perturbativo del átomo de helio: estado base y primeros estados excitado (1s2s, 1s2p).
- 1.6 Estados atómicos y población de niveles de acuerdo con el principio de exclusión de Pauli.
- 1.7 Determinante de Slater.
- 1.8 Tratamiento descriptivo de métodos aproximados para el estudio de átomos más complejos: Tratamiento variacional, modelo de campo autoconsistente, modelo de Thomas-Fermi.
- 1.9 Discusión heurística sobre la tabla periódica y absorción/emisión de radiación espontánea y estimulada (efecto laser).

2. Moléculas y Materia Condensada.

- 2.1 Fuerzas de London - Van der Waals (interacción de largo alcance entre dos átomos de hidrógeno).
- 2.2 Formación de la molécula de H₂: estados ligantes y antiligantes.
- 2.3 Tratamiento descriptivo de características espectrales de moléculas: estados electrónicos, vibracionales y rotacionales.
- 2.4 Discusión cualitativa de la evolución de niveles de energía moleculares en función de la distancia internuclear (átomos separados hasta posición de equilibrio).
- 2.5 Discusión cualitativa sobre la formación de bandas de energía en un sólido y brecha prohibida al mezclarse niveles atómicos conforme se forma el sólido.
- 2.6 Modelo de Kronig-Penney y formación de bandas permitidas y prohibidas.
- 2.7 Discusión cualitativa sobre características de conductores, aislantes y semiconductores.

3. Física Nuclear.

- 3.1 Teoría de dispersión de Rutherford y el núcleo atómico.
- 3.2 Estructura nuclear: propiedades de neutrones y protones.
- 3.3 Fuerzas nucleares.
- 3.4 Modelos nucleares: gota líquida y modelo de capas.
- 3.5 Radioactividad y leyes de decaimiento radioactivo.
- 3.6 Vida media.
- 3.7 Fisión y fusión nuclear.
- 3.8 Origen de los elementos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111054	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA MODERNA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.

Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global consistirá en dos evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento, y a juicio del profesor, una evaluación terminal, tareas y participación en los talleres.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Arya, A. P., *Fundamentals of Nuclear Physics*, Allyn and Bacon, 1969.
2. Harrison, W. A., *Electronic Structure and the Properties of Solids*, Dover, 1989.
3. Kittel, C., *Solid State Physics*, 7a ed., Wiley, 1995.
4. Levine, I. N., *Quantum Chemistry*, 5a ed., Prentice Hall, 1999.
5. McKelvey, J. P., *Solid State and Semiconductor Physics*, Krieger, 1982.
6. Pauling, L., Wilson, E. B. Jr., *Introduction to Quantum Mechanics with applications to Chemistry*, Dover, 1985.
7. Tipler, P. A., *Física Moderna*, Reverté, 2008.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211152	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA CUÁNTICA I		TRIM: VIII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111049 Y 2111046		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Plantear y resolver la ecuación de Schrödinger para un sistema cuántico específico.
- Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre la interpretación física de la función de onda, sus propiedades y obtención de cantidades físicas medibles a través de valores esperados de operadores asociados a variables dinámicas.
- Distinguir e interpretar la diferencia entre el límite clásico y el comportamiento cuántico de un sistema.
- Analizar, categorizar y aplicar las propiedades de operadores, sus reglas de conmutación y la relación entre operadores hermitianos y observables físicas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender los argumentos y el razonamiento plausible que llevan al planteamiento de la ecuación de Schrödinger y la interpretación estadística de la función de onda de acuerdo con Max Born. Interpretar el carácter probabilístico del módulo cuadrado de la función de onda, la necesidad de normalizar la función de onda y el significado de la corriente de probabilidad y su conservación.
- Comprender, interpretar y aplicar los conceptos de operadores de posición, momento y energía cinética en el espacio de configuración. Reconocer que la energía total está representada en términos de una derivada parcial temporal.
- Representar la ecuación de Schrödinger en términos del operador Hamiltoniano y concluir que la función de onda se puede escribir como el producto de dos funciones independientes, una espacial y otra temporal para potenciales independientes del tiempo. Identificar sistemas físicos en los que el potencial no depende del tiempo y construir el operador Hamiltoniano correspondiente en términos de los operadores de energía cinética y energía potencial.
- Enunciar la ecuación de Schrödinger en términos de los operadores de energía y deducir dos ecuaciones de eigenvalores, una para la parte espacial y otra para la temporal. Mostrar que la función de onda completa corresponde al producto de las eigenfunciones del operador espacial y del operador temporal identificando a la solución independiente del tiempo como la correspondiente a los estados estacionarios.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111152	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA I	

- Analizar, plantear y resolver la ecuación de Schrödinger para distintos tipos de potenciales en una dimensión, como son: partícula en una caja, pozo de potencial, barrera de potencial, potencial escalón, oscilador armónico, etc.
- Analizar y comprender que para un potencial central, también es posible separar la ecuación de Schrödinger en una parte angular y otra radial. Identificar al operador de momento angular y obtener sus eigenfunciones y eigenvalores. Resolver la ecuación radial para el átomo de hidrógeno e identificar las soluciones con los polinomios de Laguerre y obtener el espectro energético.

<p>CONTENIDO SINTÉTICO</p> <ol style="list-style-type: none"> Teoría de Schrödinger y la función de onda. <ol style="list-style-type: none"> Ecuación de Schrödinger e interpretación estadística de la función de onda. Normalización de la función de onda y su conservación. Corriente de probabilidad. Operadores de posición, momento lineal y energía cinética en el espacio de configuración. Operador Hamiltoniano para sistemas con potenciales independientes del tiempo. Representación de la función de onda como el producto de una función espacial y otra temporal. Representación del operador de energía en términos de la derivada temporal. Descomposición de la ecuación de Schrödinger en dos ecuaciones de eigenvalores, una para la parte espacial y otra para la temporal. Representación de la función de onda completa. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo y estados estacionarios. Valores esperados de variables dinámicas. Principio de incertidumbre de Heisenberg para posición-momento lineal en una dimensión. El Principio de superposición en la Mecánica Cuántica. Algunas propiedades adicionales de los operadores en el espacio de configuración. <ol style="list-style-type: none"> Definición de operador lineal. Definiciones de la suma y producto de operadores. Relaciones de conmutación y su relación con el principio de incertidumbre. Operadores hermitianos. El adjunto de un operador. El operador de paridad. Principio de correspondencia. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para una partícula en una dimensión. <ol style="list-style-type: none"> Análisis cualitativo del espectro energético para un potencial dado. Partícula libre en el espacio de configuración y de momentos. Potencial escalón. Barrera de potencial de ancho finito. Coeficientes de transmisión y reflexión. Efecto túnel. Potencial delta. Pozo cuadrado infinito. Reglas de selección para transiciones permitidas y prohibidas. Pozo cuadrado finito. El oscilador armónico. Solución en series de potencias, espectro y eigenfunciones.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111152	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA I	

4. La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para una partícula en tres dimensiones.
 - 4.1 Representación del Hamiltoniano en coordenadas cartesianas y esféricas. Separación de variables.
 - 4.2 Partícula libre.
 - 4.3 Partícula dentro de una caja cúbica impenetrable. Espectro y eigenfunciones. Degeneración.
 - 4.4 Átomo de hidrógeno como ejemplo de potencial central. Operador de momento angular, eigenvalores y eigenfunciones. Solución radial y condición de cuantización. Espectro de energías.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.

Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global constará de dos evaluaciones periódicas, tareas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal.

La ponderación de los elementos de evaluación quedará a juicio del profesor.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. De la Peña, L.F., *Introducción a la Mecánica Cuántica*. Fondo de Cultura Económica, 2006
2. Greiner, W., *Quantum Mechanics. An Introduction*, Springer-Verlag, New-York, 1989.
3. Griffiths, D. J., *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, New Jersey, 1995.
4. Park, D., *Introduction to Quantum Theory*, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992.
5. Powell, J. L.; Crasemann, B., *Quantum Mechanics*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1961.
6. Robinett, R. W., *Quantum Mechanics*, Oxford University Press, New York, 1997.
7. Saxon, D. S., *Elementary Quantum Mechanics*, Holden-Day, San Francisco, 1968.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111052	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA CUÁNTICA II		TRIM: IX
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111152		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender e interpretar los postulados de la mecánica cuántica.
- Aplicar métodos perturbativos y aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger.
- Resolver problemas relacionados con el momento angular orbital y espín.
- Conocer y entender la descripción cuántica de un sistema de partículas idénticas.
- Distinguir las propiedades estadísticas de los fermiones y los bosones.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender claramente la formulación de la mecánica cuántica y sus postulados.
- Obtener las funciones y valores propios del operador de espín y distinguir con claridad su diferencia con el momento angular orbital.
- Manejar el álgebra de operadores de momento angular y de espín.
- Resolver la ecuación de Schrödinger usando métodos perturbativos dependientes e independientes del tiempo y entender la diferencia entre los distintos órdenes de perturbación.
- Plantear y resolver la ecuación de Schrödinger mediante métodos variacionales.
- Utilizar la aproximación semiclásica para describir el régimen mesoscópico de la ecuación de Schrödinger.
- Comprender la relación entre las partículas idénticas y las propiedades de simetría de la función de onda que las describe.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Formulación axiomática de la mecánica cuántica.
2. Postulados de la mecánica cuántica.
3. Momento angular orbital, espín y momento angular total. Suma de momento angular.

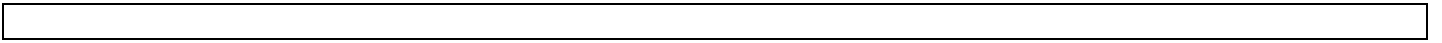
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111052	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA CUÁNTICA II	

<p>4. Métodos aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.</p> <p>4.1 Teoría de perturbaciones independiente del tiempo.</p> <p>4.1.1. Estados no degenerados (correcciones a primer y segundo orden)</p> <p>4.1.2. Estados degenerados. Estructura fina del átomo de Hidrógeno. Desdoblamiento hiperfino. Átomo de hidrógeno en un campo eléctrico constante.</p> <p>4.2. El método variacional.</p> <p>4.2.1. Ejemplo unidimensional: el oscilador armónico.</p> <p>4.2.2. Ejemplo tridimensional: Estado base del Helio.</p> <p>4.3. Aproximación WKB: Régimen cuasi-clásico.</p> <p>4.3.1. Ejemplo unidimensional: tunelamiento de una barrera.</p> <p>4.3.2. Ejemplo tridimensional: desintegración alfa.</p> <p>5. Métodos aproximados para la solución de la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo.</p> <p>5.1. Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo; sistemas de dos niveles, emisión y absorción de radiación, emisión espontánea.</p> <p>6. Sistemas de partículas idénticas. Átomos multi-electrónicos.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales.</p> <p>Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase.</p>
--

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global: La evaluación global constará de dos evaluaciones periódicas, tareas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. La ponderación de los elementos de evaluación quedará a juicio del profesor.</p> <p>Evaluación de Recuperación: A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De la Peña, L.F., <i>Introducción a la Mecánica Cuántica</i>. Fondo de Cultura Económica, 2006 2. Greiner, W., <i>Quantum Mechanics. An Introduction</i>, Springer-Verlag, New-York, 1989. 3. Griffiths, D. J., <i>Introduction to Quantum Mechanics</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1995. 4. Park, D., <i>Introduction to Quantum Theory</i>, McGraw-Hill, Inc. New York, 1992. 5. Powell, J. L.; Crasemann, B., <i>Quantum Mechanics</i>, Addison-Wesley, Massachusetts, 1961. 6. Robinett, R. W., <i>Quantum Mechanics</i>, Oxford University Press, New York, 1997. 7. Saxon, D. S., <i>Elementary Quantum Mechanics</i>, Holden-Day, San Francisco, 1968.





UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111048	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 211015 y 213191		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de aplicar los conceptos y métodos del electromagnetismo básico a nivel universitario intermedio.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Manejar y operar el cálculo vectorial en coordenadas cartesianas y algunas coordenadas curvilíneas ortogonales,
- Resolver problemas de electrostática en el vacío;
- Comprender la ley de Gauss, el concepto de potencial electrostático y de superficies equipotenciales;
- Distinguir las propiedades eléctricas de los conductores y aislantes;
- Calcular el desarrollo multipolar para una distribución de carga continua;
- Resolver las ecuaciones de Laplace y de Poisson para problemas elementales de simetría sencilla;
- Entender los conceptos de vector de desplazamiento eléctrico y vector de polarización eléctrica para aplicar la ley de Gauss en medios dieléctricos;
- Distinguir entre las cargas libres y las cargas ligadas en un medio y conocer el origen microscópico del vector de polarización y de la constante dieléctrica dentro de una visión de la física clásica;
- Resolver problemas de campo eléctrico en materiales dieléctricos incluyendo la aplicación de condiciones de frontera pertinentes al sistema;
- Calcular la energía electrostática para distribuciones de carga discreta o continua y entender el concepto de densidad de energía de un campo electrostático;
- Entender los efectos que trae consigo el transporte de carga a través de conductores, como el efecto Joule y resolver problemas que involucren corrientes estacionarias en materiales óhmicos
- Entender el concepto de fuerza electromotriz y resolver problemas en circuitos simples aplicando las leyes de Kirchhoff.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111048	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Análisis vectorial y unidades eléctricas.
 - 1.1. Sistemas de coordenadas (cartesianas, cilíndricas, esféricas).
 - 1.2. Operadores vectoriales (gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano).
 - 1.3. Identidades vectoriales.
 - 1.4. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.
 - 1.5. Sistemas de unidades (Sistema Internacional y cgs).

2. Campos electrostáticos en el vacío.
 - 2.1. Ley de Coulomb.
 - 2.2. Campo eléctrico.
 - 2.3. Campo eléctrico de distribuciones continuas y discretas de carga. Delta de Dirac.
 - 2.4. Ley de Gauss.
 - 2.5. Conductores y aislantes.
 - 2.6. Condiciones de frontera en medios conductores.
 - 2.7. Densidad de carga inducida por un conductor.
 - 2.8. Potencial electrostático y superficies equipotenciales.
 - 2.9. Dipolo eléctrico.
 - 2.10. Desarrollo multipolar.
 - 2.11. Ecuación de Laplace y Poisson y su solución en los sistemas de coordenadas básicos.
 - 2.12. Método de las imágenes.
 - 2.13. Sistemas de varios conductores. Capacitancia.

3. Campo electromagnético en medios materiales.
 - 3.1. Materiales dieléctricos en un campo eléctrico.
 - 3.2. Polarización eléctrica.
 - 3.3. Cargas libres y cargas ligadas.
 - 3.4. Vector de desplazamiento eléctrico.
 - 3.5. Ley de Gauss en medios materiales.
 - 3.6. Constante dieléctrica.
 - 3.7. Condiciones de frontera en la interfaz entre dos medios.
 - 3.8. Solución de las ecuaciones de Laplace y Poisson en presencia de medios dieléctricos

4. Energía electrostática.
 - 4.1. Energía electrostática de un discreto de cargas eléctricas.
 - 4.2. Energía electrostática de una distribución continua de cargas eléctrica.
 - 4.3. Densidad de energía de un campo electrostático.
 - 4.4. Capacitores.
 - 4.5. Fuerzas y torcas sobre una distribución de carga.

5. Corriente eléctrica estacionaria.
 - 5.1. Densidad de corriente.
 - 5.2. Ley de Ohm.
 - 5.3. Ecuación de continuidad.
 - 5.4. Fuerza Electromotriz.
 - 5.5. Leyes de Kirchhoff.
 - 5.6. Ley de Joule.
 - 5.7. Cálculo de resistencias eléctricas.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111048	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El profesor empleará principalmente la clase magistral para presentar los conceptos de la electrostática y corrientes estacionarias y su relación con fenómenos naturales y sus aplicaciones.

La parte teórica se reforzará con tareas. Se enfatizará el empleo de los métodos matemáticos para la solución de problemas así como el empleo de paquetes computacionales que ilustren los conceptos poniendo énfasis en los conceptos, métodos y aplicaciones. El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.

En el taller se discutirán ejemplos o tareas con el fin de reforzar los conceptos discutidos en clase. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso. Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso del cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

MODALIDADES DE EVALUACION

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Cheng, D. K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley, 1990.
2. Cheng, D. K., *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingenieros*, Pearson, 1998.
3. DuBroff, R.E.; Marshall, S.V.; Skitek, G.G., *Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones*, Prentice Hall, 1996.
4. Griffiths, D. J., *Introduction to Electrodynamics*, Pearson/Adisson-Wesley, 1999.
5. Hsu, H.P., *Análisis vectorial*, Fondo Educativo Interamericano, 1987.
6. Plonus, M. A., *Applied Electromagnetism*, McGraw Hill, 1978.
7. Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy, R.W., *Foundations of electromagnetic theory*, Addison Wesley 1993.
8. Sadiku, M., *Elementos de Electromagnetismo*, CECSA, 2002.
9. Spiegel, M.R., *Análisis vectorial*, McGraw Hill, 1999.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111051	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II		TRIM: VIII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111048		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Analizar y resolver problemas relacionados con campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo.
- Resolver las ecuaciones de Maxwell, deducir la ecuación de onda para el campo electromagnético y conocer las principales propiedades físicas de las ondas electromagnéticas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender las propiedades y las fuentes del campo magnético en el vacío y calcular el campo magnético que producen corrientes al circular en alambres largos, espiras y solenoides.
- Aplicar la ley de Gauss al campo magnético y entender el significado físico de la divergencia del campo magnético.
- Aplicar el desarrollo multipolar a distribuciones de corriente y describir el campo dipolar.
- Calcular el potencial vectorial y escalar del campo magnético así como las fuerzas y torcas ejercidas sobre conductores con corrientes y entender el funcionamiento básico de un motor eléctrico.
- Describir los vectores de magnetización e intensidad magnética así como la densidad de corriente equivalente y polo magnético.
- Entender los conceptos de susceptibilidad y permeabilidad magnética e identificar las condiciones de frontera de los campos magnéticos en la interfase de dos medios.
- Resolver las ecuaciones de Laplace y Poisson para medios magnéticos.
- Comprender el origen de la inducción magnética, la ley de Faraday y calcular la inductancia mutua y la auto inductancia para diferentes geometrías y configuraciones; aplicar la fórmula de Neumann para el cálculo de la inductancia mutua.
- Derivar y entender la expresión de la densidad de energía magnética.
- Entender la generalización de la Ley de Ampere con la incorporación de la corriente de desplazamiento de Maxwell, y su relación con la conservación de la carga.
- Sintetizar las leyes del electromagnetismo para escribir las leyes de Maxwell e interpretar el significado físico del vector de Poynting.
- Obtener y resolver la ecuación de onda que cumple el campo electromagnético, con o sin fuentes y en distintos medios y resolver problemas de propagación de ondas planas en dieléctricos y conductores aplicando las propiedades de frontera apropiadas.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Campo magnético en el vacío
 - 1.1. Fuerza de Lorentz.
 - 1.2. Flujo magnético.
 - 1.3. Ley de Gauss magnética.
 - 1.4. Ley de Ampère.
 - 1.5. Ley de Biot-Savart.
 - 1.6. Potencia vectorial y escalar magnético.
 - 1.7. Dipolo magnético.
 - 1.8. Desarrollo Multipolar.
 - 1.9. Fuerzas y torcas sobre conductores con corrientes eléctricas.
2. Campos magnéticos en medios materiales
 - 2.1. Magnetización.
 - 2.2. Densidad de corriente equivalente.
 - 2.3. Densidad de polo magnético.
 - 2.4. Vector H.
 - 2.5. Susceptibilidad y permeabilidad magnética.
 - 2.6. Condiciones de frontera en la interfaz entre dos medios.
 - 2.7. Solución a las ecuaciones de Laplace y Poisson para problemas magnéticos.
3. Inducción electromagnética
 - 3.1. Inducción Electromagnética.
 - 3.2. Ley de Inducción de Faraday.
 - 3.3. Inductancia mutua y auto inductancia.
 - 3.4. Inductancias en serie y en paralelo.
 - 3.5. Fórmula de Neumann.
 - 3.6. Densidad de energía magnética
4. Ecuaciones de Maxwell
 - 4.1. Ley de Ampere-Maxwell.
 - 4.2. Ley de conservación de la carga.
 - 4.3. Ecuaciones de Maxwell.
 - 4.4. Teorema de Poynting.
 - 4.5. Condiciones de frontera.
 - 4.6. Ecuación de onda con y sin fuentes en medios dieléctricos y conductores.
 - 4.7. Polarización.
 - 4.8. Ondas planas en dieléctricos y conductores.
5. Aplicaciones selectas de ondas electromagnéticas.
 - 5.1. Conceptos básicos de:
 - 5.1.1. Guías de onda.
 - 5.1.2. Línea de transmisión.
 - 5.1.3. Cavidades.
 - 5.1.4. Otro tema de electromagnetismo contemporáneo.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111051	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El profesor empleará principalmente la clase magistral para presentar los conceptos de la electrostática y corrientes estacionarias y su relación con fenómenos naturales y sus aplicaciones.

La parte teórica se reforzará con tareas. Se enfatizará el empleo de los métodos matemáticos para la solución de problemas así como el empleo de paquetes computacionales que ilustren los conceptos poniendo énfasis en los conceptos, métodos y aplicaciones. El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.

En el taller se discutirán ejemplos o tareas con el fin de reforzar los conceptos discutidos en clase. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso. Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso del cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Cheng, D. K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley, 1990.
2. Cheng, D. K., *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingenieros*, Pearson, 1998.
3. DuBroff, R.E.; Marshall, S.V.; Skitek, G.G., *Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones*, Prentice Hall, 1996.
4. Griffiths, D. J., *Introduction to Electrodynamics*, Pearson/Adisson-Wesley, 1999.
5. Hsu, H.P., *Análisis vectorial*, Fondo Educativo Interamericano, 1987.
6. Plonus, M. A., *Applied Electromagnetism*, McGraw Hill, 1978.
7. Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy, R.W., *Foundations of electromagnetic theory*, Addison Wesley, 1993.
8. Sadiku, M., *Elementos de Electromagnetismo*, CECSA, 2002.
9. Spiegel, M.R., *Análisis vectorial*, McGraw Hill, 1999.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111043	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 211014 Y 213040		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar la teoría Newtoniana y la herramienta del cálculo vectorial para el planteamiento, análisis y solución de problemas para una partícula o un sistema de partículas.
- Interpretar, visualizar y comprender las soluciones obtenidas.
- Comprender los alcances y limitaciones de la teoría.
- Comprender la importancia de los teoremas de conservación para una partícula y para un sistema de partículas en la solución de diversos problemas.
- Comprender la limitación para obtener soluciones explícitas en sistemas no lineales y el concepto de caos determinista.
- Plantear y resolver problemas de dispersión de un sistema de partículas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Definir e interpretar cantidades importantes en la mecánica Newtoniana como la velocidad, aceleración, masa, fuerza, centro de masa, momento lineal y angular, torca, energía cinética, energía potencial, etc., así como identificar los sistemas de referencia inerciales.
- Enunciar, comprender y aplicar las leyes de Newton y los teoremas de conservación para plantear y resolver problemas para una partícula en una, dos y tres dimensiones utilizando la herramienta del cálculo vectorial en diferentes sistemas coordenados como cartesiano, polar, cilíndrico y esférico en sistemas de referencia inerciales.
- Identificar un sistema de referencia no inercial con traslaciones y rotaciones, y calcular las fuerzas inerciales como centrífuga, de Coriolis, etc.
- Plantear y resolver las ecuaciones de un oscilador lineal amortiguado con o sin forzamiento.
- Distinguir las características de los problemas no lineales, así como plantear, resolver y graficar las soluciones en el espacio de posiciones y velocidades de algunos problemas no lineales para obtener información cualitativa y cuantitativa del sistema dinámico.
- Comprender el movimiento con caos y sus causas en los sistemas no lineales, así como el significado del caos determinista.
- Plantear el estudio del movimiento de dos partículas en dos dimensiones con interacción central y su reducción al de una partícula con masa reducida, comprendiendo la importancia de los teoremas de conservación y su aplicación en la solución del problema del campo central.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

- Aplicar y sintetizar el punto anterior en el estudio de dos partículas con interacción gravitacional como un problema fundamental en la mecánica clásica.
- Relacionar las coordenadas del sistema del centro de masa con las del laboratorio en un problema de colisiones. Definir e interpretar la sección transversal de dispersión y determinar la fórmula de dispersión de Rutherford.
- Analizar la consistencia dimensional de los problemas estudiados con la teoría Newtoniana , así como graficar los resultados obtenidos cuando sea factible, interpretarlos físicamente y evaluar su validez.
- Comprender los alcances y limitaciones de la teoría Newtoniana.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Principios fundamentales de la mecánica newtoniana.
 - 1.1. Sistemas de referencia y cantidades físicas fundamentales, espacio, tiempo, velocidad, aceleración, masa, fuerza.
 - 1.2. Leyes de Newton.
 - 1.3. Teoremas de conservación para una partícula.
 - 1.4. Centro de masa y teoremas de conservación para un sistema de partículas.
2. Dinámica vectorial de una partícula.
 - 2.1. Fuerzas dependientes de la posición, de la velocidad, del tiempo en una, dos y tres dimensiones.
 - 2.2. Fuerzas conservativas y no conservativas, movimiento de proyectiles con fricción, sistema de masa variable.
3. Movimiento en sistemas de referencia no-inerciales.
 - 3.1. Traslaciones y rotaciones.
 - 3.2. La derivada de la matriz de rotación y la velocidad angular.
 - 3.3. Fuerzas inerciales: centrífuga, de Coriolis, etc.
 - 3.4. Desviación de la trayectoria de un proyectil por la rotación de la Tierra.
 - 3.5. Algún ejemplo representativo.
4. Oscilaciones lineales y no lineales.
 - 4.1. Oscilador armónico lineal amortiguado con y sin forzamiento.
 - 4.2. Transformada de Laplace o función de Green.
 - 4.3. Diagramas fase.
 - 4.4. Introducción a sistemas no lineales y caos.
5. Campo central.
 - 5.1. Reducción de dos partículas a una con masa reducida.
 - 5.2. Teoremas de conservación.
 - 5.3. Potencial efectivo.
 - 5.4. Problema de Kepler.
 - 5.5. Ecuación de Kepler.
 - 5.6. Órbitas periódicas y precesión.
 - 5.7. Estabilidad de órbitas circulares.
6. Colisiones.
 - 6.1. Sistemas del laboratorio y del centro de masa.
 - 6.2. Cinemática de las colisiones elásticas e inelásticas.
 - 6.3. Sección transversal y dispersión de Rutherford.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión y utilización de la teoría newtoniana, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizará software de álgebra simbólica para la verificación de los cálculos matemáticos cuando sea propicio. En todo momento se promoverá la participación y discusión entre los alumnos moderados por el profesor.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Principios fundamentales de la mecánica newtoniana, 2 semanas;
Dinámica vectorial de una partícula, 2 semanas;
Movimiento en sistemas de referencia no-inerciales, 1.5 semanas;
Oscilaciones lineales y no lineales, 2 semanas;
Campo central, 2 semanas;
Colisiones, 1.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111043	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA I	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Fernández-Rañada, A., *Dinámica Clásica*, Fondo de Cultura Económica, 2005.
2. Finn, M.I., *Classical Mechanics*, Infinity Science Press LLC, 2008.
3. Fowles, G.; Cassiday, G., *Analytical Mechanics*, Brooks Cole Pub., 2004.
4. Kibble, T. W.; Berkshire, F.H., *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
5. Ingard, U.; Kraushaar, W., *Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas*, Reverté, 1972.
6. Landau, L.; Lifshitz, E., *Mechanics*, Addison-Wesley, 1960.
7. Strauch, D., *Classical Mechanics, an Introduction*, Springer link eBook Collection, 2009.
8. Symon, K.R., *Mechanics*. Addison-Wesley, 1972.
9. Taylor, J., *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
10. Thornton J.; Marion, J., *Classical Dynamics of Particles and Systems*, Int. Student Ed. Thomson, 2004.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111047	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: MECÁNICA II		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111043 y 213274		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Plantear, analizar y resolver problemas de mecánica clásica con los formalismos de Lagrange y Hamilton.
- Comprender la relación entre estos formalismos y la teoría Newtoniana.
- Utilizar y comprender la importancia de las constantes de movimiento en estos formalismos.
- Interpretar, visualizar y comprender las soluciones obtenidas.
- Deducir y resolver las ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido en casos sencillos.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de

- Entender los conceptos básicos de los principios variacionales y obtener las ecuaciones de trayectorias extremales para una y varias variables aplicándolo a la solución de algunos ejemplos representativos.
- Comprender los conceptos de coordenadas generalizadas, grados de libertad, fuerzas y momentos generalizados de un sistema mecánico, así como la equivalencia y ventajas o desventajas del Principio de Hamilton, la formulación de Lagrange y la de Newton.
- Utilizar el formalismo de Lagrange y Hamilton para el planteamiento, análisis y solución de algunos problemas representativos de la mecánica, con o sin constricciones, así como el uso de los multiplicadores de Lagrange para el cálculo de las fuerzas de restricción.
- Identificar las simetrías y las cantidades físicas conservadas y comprender su importancia en la solución de las ecuaciones de movimiento.
- Identificar el problema general de oscilaciones cerca de un punto de equilibrio estable y plantearlo y resolverlo para encontrar modos y coordenadas normales de osciladores lineales acoplados.
- Comprender el significado de la transformada de Legendre y aplicarla para definir la función Hamiltoniana. Obtener las ecuaciones de movimiento de Hamilton.
- Comprender los conceptos de velocidad y aceleración angular, torca, momento angular, tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia, y plantear el estudio del cuerpo rígido,

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

- Calcular el tensor de inercia, momentos principales de inercia y ejes principales de inercia en algunos casos con simetría.
- Obtener las ecuaciones de Euler y resolverlas para el estudio de la dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.

CONTENIDO SINTÉTICO

- Elementos del cálculo variacional .
 - 1.1. Planteamiento del problema variacional.
 - 1.2. Primera y segunda forma de las ecuaciones de Euler.
 - 1.3. Ejemplos representativos (brachistocrona, geodésicas, etc).
- Formalismo de Lagrange .
 - 2.1. Coordenadas generalizadas y número de grados de libertad.
 - 2.2. La función Lagrangiana y el principio de Hamilton.
 - 2.3. Ecuaciones de Euler-Lagrange y su equivalencia con las ecuaciones de Newton.
 - 2.4. No unicidad de la Lagrangiana.
 - 2.5. Coordenadas cíclicas y momentos canónicos conservados.
 - 2.6. Conservación de la función Hamiltoniana.
 - 2.7. Aplicaciones a sistemas con uno y varios grados de libertad, con y sin restricciones.
 - 2.8. Multiplicadores de Lagrange y las fuerzas de restricción.
- Oscilaciones pequeñas y modos normales .
 - 3.1. Formulación Lagrangiana de los sistemas de osciladores lineales acoplados.
 - 3.2. Diagonalización simultánea de las matrices simétricas asociadas a la energía cinética y potencial cerca del punto de equilibrio.
 - 3.3. Modos normales y coordenadas normales.
 - 3.4. Movimiento general como una superposición de los modos normales.
- Formalismo de Hamilton .
 - 4.1. La transformada de Legendre de la Lagrangiana e interpretación geométrica.
 - 4.2. Momentos generalizados y ecuaciones de movimiento de Hamilton.
 - 4.3. Coordenadas cíclicas y teoremas de conservación.
 - 4.4. Espacio fase, ejemplos sencillos e ilustrativos.
 - 4.5. Relación entre las formulaciones Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana.
 - 4.6. Paréntesis de Poisson.
- Cuerpo Rígido.
 - 5.1. Cinemática del cuerpo rígido, ángulos de Euler.
 - 5.2. Velocidad angular y momento angular.
 - 5.3. Tensor de inercia, momentos y ejes principales de inercia.
 - 5.4. Ecuaciones de Euler.
 - 5.5. Dinámica del cuerpo rígido simétrico libre de torcas.
 - 5.6. Opcional: Dinámica del cuerpo rígido simétrico con un punto fijo en un campo gravitacional constante.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión y utilización del formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizará software de álgebra simbólica para la verificación de los cálculos matemáticos cuando sea propicio. En todo momento se promoverá la participación y discusión entre los alumnos moderados por el profesor.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Elementos del cálculo variacional, 2 semanas;
 Formalismo de Lagrange , 3 semanas;
 Oscilaciones pequeñas y modos normales, 1 semana;
 Formalismo de Hamilton, 2.5 semanas;
 Cuerpo Rígido, 2.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111047	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE MECÁNICA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Fernández-Rañada, A., *Dinámica Clásica*, Fondo de Cultura Económica, 2005.
2. Finn, M.I., *Classical Mechanics*, Infinity Science Press LLC, 2008.
3. Fowles, G.; Cassiday, G., *Analytical Mechanics*, Brooks Cole Pub., 2004.
4. Kibble, T. W.; Berkshire, F.H., *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
5. Ingard, U.; Kraushaar, W., *Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas*, Reverté, 1972.
6. Landau, L.; Lifshitz, E., *Mechanics*, Addison-Wesley, 1960.
7. Strauch, D., *Classical Mechanics, an Introduction*, Springer link eBook Collection, 2009.
8. Symon, K.R., *Mechanics*. Addison-Wesley, 1972.
9. Taylor, J., *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
10. Thornton J.; Marion, J., *Classical Dynamics of Particles and Systems*, Int. Student Ed. Thomson, 2004.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111045	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: TERMODINÁMICA I		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 213040 Y 213191		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Entender los fundamentos de la ley cero, la primera y la segunda ley de la termodinámica e identificar que cada una de ellas definen su correspondiente variable de estado, como son la temperatura, la energía interna y la entropía respectivamente.
- Apreciar la generalidad de las leyes de la termodinámica clásica.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar la herramienta matemática de la derivada de funciones de una y varias variables, para describir las propiedades de equilibrio de un sistema termodinámico, como son las ecuaciones de estado de un gas ideal, de un alambre en tensión, de un sistema magnético ideal, etc.
- Formular y entender el concepto de trabajo termodinámico, mediante fuerzas y desplazamientos generalizados.
- Entender los principios de las máquinas térmicas y refrigeradores de Carnot, así como ser capaz de formular los postulados conducentes a la segunda ley de la termodinámica.
- Formular la relación fundamental (ecuación TdS) que unifica a las tres leyes de la termodinámica: la ley cero, la primera y la segunda ley.
- Plantear y resolver problemas utilizando la ecuación TdS, las relaciones de Maxwell y la transformada de Legendre.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Ley cero y ecuación de estado.
 - 1.1. Sistemas termodinámicos y equilibrio
 - 1.2. Temperatura, equilibrio térmico y ley cero
 - 1.3. Termómetros y escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit y Kelvin
 - 1.4. Escala de termómetro de gas ideal a volumen constante
 - 1.5. Ecuaciones de estado de gas ideal y otros sistemas ideales
 - 1.6. Coeficiente de expansión volumétrica y compresibilidad isotérmica

2. Funciones de estado y propiedades de sus derivadas parciales.
 - 2.1. Definición de función de estado
 - 2.2. Condiciones para la igualdad de derivadas parciales mixtas
 - 2.3. Diferenciales exactas e inexactas
 - 2.4. Identidades para derivadas parciales: Reglas recíproca y cíclica.

3. Primera Ley: Trabajo, calor y energía interna. Capacidades caloríficas. Gas Perfecto.
 - 3.1. Conservación de la energía
 - 3.2. Concepto de trabajo en termodinámica
 - 3.3. Experimentos de Joule y definición de la energía interna
 - 3.4. Definición de calor
 - 3.5. Capacidad calorífica a presión y volumen constante
 - 3.6. Energía interna y capacidades caloríficas de un gas perfecto

4. Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas térmicas.
 - 4.1. Fuentes térmicas
 - 4.2. Máquina y ciclo de Carnot: refrigerador
 - 4.3. Eficiencia de una máquina térmica

5. Segunda ley y entropía.
 - 5.1. Enunciado de Kelvin-Planck
 - 5.2. Enunciado de Clausius
 - 5.3. Teorema de Carnot para la eficiencia de una máquina térmica reversible
 - 5.4. Escala termodinámica universal de temperatura
 - 5.5. Teorema de Clausius
 - 5.6. Definición de entropía
 - 5.7. Principio de incremento de entropía
 - 5.8. Cambios de entropía debido a procesos reversibles
 - 5.9. Entropía de un gas y otros sistemas

6. Ecuación de Gibbs (ecuaciones TdS), transformadas de Legendre y relaciones de Maxwell.
 - 6.1. Relación de Gibbs $dU = TdS - p dV$
 - 6.2. Transformada de Legendre y definiciones de H , F y G
 - 6.3. Relaciones de Maxwell

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.

Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos. También se recomienda utilizar la Video-enciclopedia de demostraciones de física y otros materiales en Internet para enfatizar los aspectos experimentales de la termodinámica.

El contenido sintético está diseñado para cubrirse en once semanas. Se sugiere al profesor la siguiente distribución de semanas para la presentación del contenido:

Ley cero y ecuación de estado, dos semanas;

Funciones de estado y propiedades de sus derivadas parciales, una semana;

Primera Ley: Trabajo, calor y energía interna. Capacidades caloríficas. Gas perfecto, tres semanas;

Ciclo de Carnot y eficiencia de máquinas térmicas, una semana;

Segunda ley y entropía, tres semanas.

Ecuación de Gibbs (ecuaciones TdS), transformadas de Legendre y relaciones de Maxwell, una semana.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111045	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TERMODINÁMICA I	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Abbott, M.; Van Ness H.C., *Termodinámica*, McGraw-Hill, Serie Schaum, 1989.
2. Callen, H.B., *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*, N.Y. Wiley, 1985.
3. Castellan, G. W., *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Longman de México, 1998.
4. Fermi, E., *Thermodynamics*, N.Y. Dover, 1956.
5. García-Colín Scherer, L., *Introducción a la termodinámica clásica*, Trillas, 1990.
6. García-Colín Scherer, L.; Ponce, L., *Problemario de termodinámica clásica*, Trillas, 1975.
7. *Heat and Thermodynamics*. Mapa conceptual, de acceso gratuito
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/HBASE/hframe.html>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
8. Kestin, J., *A course in thermodynamics*, Hemisphere Pub. Corp., 1979.
9. Kondepudi, D., *Introduction to Modern Thermodynamics*, Wiley, 2008.
10. *La Video-Enciclopedia de Demostraciones de Física en línea* Videos de experimentos de demostración <http://www.physicsdemos.com/index.php>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010
11. Piña Garza, E., *Termodinámica*, Limusa, 1978.
12. Pippard, A. B., *Elements of classical thermodynamics for advanced students of physics*, Cambridge University Press, 1966.
13. *Thermodynamics*. Artículo enciclopédico, de acceso gratuito
<http://en.wikipedia.org/wiki/Thermodynamics>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010.
14. *The Mechanical Universe*. Lecciones 45 a 48. Videos de curso en línea, de acceso gratuito
<http://www.learner.org/resources/series42.html?pop=yes&pid=615> . Fecha de consulta: 22 de marzo de 2010.
15. Zemansky, M.W.; Dittman, R.H., *Calor y termodinámica*, McGraw-Hill, 1986.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111049	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y FUNCIONES ESPECIALES		TRIM: VII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111044 Y 213191		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final del curso el alumno sea capaz de resolver las ecuaciones diferenciales parciales de Laplace, onda y calor en regiones acotadas rectangulares, cilíndricas y esféricas, usando las funciones especiales y series generalizadas de Fourier.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Deducir las ecuaciones de Laplace y Poisson usando las ecuaciones de la electrostática y la ecuación de onda para ondas electromagnéticas usando las ecuaciones de Maxwell en el vacío.
- Usar la ley de Fourier para deducir la ecuación de calor y deducir la ecuación de onda para una cuerda.
- Calcular las series trigonométricas de Fourier de funciones periódicas y no periódicas en un intervalo finito.
- Aplicar el método de separación de variables en dos y tres dimensiones para resolver las ecuaciones de Laplace, Poisson, de calor y de onda, en regiones rectangulares, con condiciones de frontera tipo Dirichlet, Neumann y mixtas.
- Aplicar el método de separación de variables para reducir a problemas Sturm-Liouville la solución de las ecuaciones de Laplace, calor y onda, en regiones circulares, cilíndricas y esféricas.
- Conocer las propiedades principales de las soluciones de los problemas de valores propios de Sturm-Liouville y su aplicación en el cálculo de series generalizadas de Fourier.
- Aplicar el método de ortogonalización de Gram-Schmidt para calcular polinomios ortogonales con diferentes producto escalar.
- Conocer los resultados principales sobre polinomios ortogonales y los problemas de Sturm-Liouville asociados. Ejemplificar los resultados con los polinomios de Hermite, Legendre, funciones asociadas de Legendre y los polinomios de Laguerre y calcular series de Fourier usando distintas bases de polinomios ortogonales.
- Identificar los polinomios ortogonales mencionados en el inciso anterior como casos particulares de la función hipergeométrica generalizada.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111049	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y FUNCIONES ESPECIALES	

- Conocer las propiedades de la ecuación diferencial de Bessel y usar las funciones Bessel para resolver problemas de Sturm-Liouville que aparecen al resolver ecuaciones diferenciales parciales con el método de separación de variables.
- Calcular los valores propios y funciones propias (armónicos esféricos) del operador de Laplace en la esfera unitaria.
- Usar la transformada de Fourier para resolver las ecuaciones de Laplace, Poisson, de calor y de onda en regiones no acotadas en una, dos y tres dimensiones.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Ecuaciones de Laplace, de calor y de onda en dos y tres dimensiones.
2. Series trigonométricas de Fourier de funciones periódicas y no periódicas en un intervalo finito $[-a, a]$. Convergencia de series de Fourier y el fenómeno de Gibbs. Cálculo de series de Fourier en un intervalo $[0, a]$ por extensión par o impar de una función al intervalo simétrico $[-a, a]$.
3. Método de separación de variables para resolver las ecuaciones de Laplace no homogénea, de calor y de onda, en una región rectangular con condiciones de frontera tipo Dirichlet, Neumann y Mixtas. Extensión del método de separación de variables a la solución de problemas tridimensionales.
4. Problemas de Sturm-Liouville, método de separación de variables para resolver las ecuaciones de Laplace, de calor y de onda, en coordenadas cilíndricas y esféricas con condiciones de frontera tipo Dirichlet, Neumann y Mixtas.
5. Problemas de eigenvalores de Sturm-Liouville. Propiedades de monotonía de los eigenvalores, ortogonalidad y completez de las eigenfunciones. Cálculo de series generalizadas de Fourier usando las eigenfunciones.
6. Ortogonalización de Gram-Schmidt y cálculo de polinomios ortogonales con diferentes productos interiores.
7. Polinomios ortogonales y los problemas de Sturm-Liouville asociados. Ejemplos: polinomios de Hermite, Legendre, funciones asociadas de Legendre y polinomios de Laguerre. Cálculo de coeficientes de Fourier de un mismo polinomio en distintas bases ortogonales. Formulas de recurrencia y fórmulas de Rodrigues.
8. Función hipergeométrica generalizada.
9. Funciones de Bessel, propiedades principales y problemas de Sturm-Liouville asociados.
10. Eigenvalores y eigenfunciones del operador de Laplace en el círculo unitario. Solución de las ecuaciones de Laplace no-homogénea, de calor y de onda en regiones circulares o cilíndricas con condiciones de frontera tipo Dirichlet, Neumann o mixtas.
11. Eigenvalores y eigenfunciones del operador de Laplace en la esfera unitaria. Armónicos esféricos y propiedades principales. Solución de las ecuaciones de Laplace no homogénea, de calor y de onda en regiones esféricas con condiciones de frontera tipo Dirichlet y Neumann.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111049	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y FUNCIONES ESPECIALES	

12. Definición de la transformada de Fourier. Aplicaciones a la solución de las ecuaciones de Laplace, Poisson, de calor y de onda en regiones no acotadas en una, dos y tres dimensiones.

Temas optativos:

1. El oscilador armónico cuántico.
El átomo de Hidrógeno.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Al iniciar el curso se recomienda presentar una visión general en donde se indique la importancia de los métodos matemáticos que se revisarán y su relación con otras UEA de la licenciatura. Se sugiere discutir el espectro de aplicaciones de estos métodos matemáticos.

Se hará énfasis en las aplicaciones y sólo se dedicará un mínimo de tiempo a demostraciones matemáticas.

Se recomienda que en la exposición de la teoría se introduzcan los conceptos haciendo uso de ejemplos tomados de varias disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva y geométrica, sin descuidar los aspectos de formalización, cuando se requiera.

En las sesiones de taller, los alumnos deberán utilizar las herramientas analizadas en las sesiones de teoría, para resolver problemas de distinto grado de dificultad. La forma de trabajo puede ser individual o colectiva y en todo momento debe ser conducida por el profesor.

Se buscará que el alumno elabore un acervo personal de métodos y estrategias para la solución de problemas, por ejemplo: leer el problema varias veces, definir variables e identificar los parámetros, identificar los datos, lo que se pregunta, usar herramientas analíticas o numéricas, evaluar la plausibilidad y validar e interpretar soluciones. Las sesiones de taller serán organizadas con base en la resolución de problemas que incluyan:

1. Resolver problemas específicos de aplicación de sistemas lineales en diferentes disciplinas (actividad de integración) en el salón de clase.
2. Se realizarán sesiones de resolución de ejercicios.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, proyectos, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111049	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y FUNCIONES ESPECIALES	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Arfken G. B., Weber, H.J., *Mathematical Methods for Physicist*, Elsevier Academic Press, 2005.
2. Boyce, W. E., DiPrima, R.C., *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, 4^a. Ed. Limusa, 2005.
3. Courant, R. E., Hilbert, D., *Methods of Mathematical Physics*, Interscience, New York, 1962.
4. Edwards, C. H., Penney, D. E., *Ecuaciones diferenciales y Problemas con valores en la Frontera (Cómputo y Modelado)*, Ed. Pearson, 2009.
5. Farlow, S. J., *Partial Differential Equations for Scientists & Engineers*, John Wiley & Sons, 1982.
6. Hochstadt, H., *The Functions of Mathematical Physics*, Dover, N.Y. 1986.
7. Levin, I. N., *Química Cuántica*, Prentice Hall, Pearson Educación, 5^a. Ed., 2001.
8. MacCluer, C.R., *Boundary Value Problems and Orthogonal Expansions, Physical Problems from a Sobolev Viewpoint*, IEEE Press, New Jersey, 1994.
9. Sneddon, J. N., *Special Functions of Mathematical Physics and Chemistry*, Longman 1980.
10. Taylor, M. E., *Partial Differential Equations, Basic Theory*, Springer, New York, 1996.
11. Zill, D. G., Cullen, M. R., *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*, 6^a. Ed., Cengage Learning, 2008.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111057	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ELASTICIDAD		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111053		OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final del curso el alumno sea capaz de manejar las herramientas matemáticas y las ideas, conceptos y técnicas propias de la elasticidad para que las aplique a la solución de problemas de mecánica de medios elásticos, tanto en sus aspectos fundamentales como en los problemas más inmediatos.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender y manejar los conceptos contenidos en las ecuaciones generales de la elasticidad clásica;
- Comprender la Ley de Hooke generalizada para medios continuos isótropos y con algunas simetrías específicas;
- Conocer y aplicar la termodinámica de la deformación;
- Distinguir y manejar las condiciones de frontera apropiadas para casos particulares;
- Utilizar las ecuaciones básicas para aplicarlas a los problemas de extensión, flexión y torsión de barras;
- Aplicar las ecuaciones básicas para el estudio de la propagación de ondas en medios isótropos;
- Resolver temas asignados por el profesor. Como temas a escoger de acuerdo con el criterio del profesor se sugieren: torsión de barras (método de la función de torsión); introducción al método numérico de diferencias finitas y su aplicación a problemas de elasticidad; introducción a reología; etc.

CONTENIDO SINTÉTICO.

1. Breve repaso de las ecuaciones de balance, tensor de esfuerzos y tensor de deformación. (1.5 semanas)
Enfatizar el contenido conceptual de los tensores de esfuerzos y deformación.
Escritura de las ecuaciones de balance de la densidad y el desplazamiento relativo.
2. Ley de Hooke generalizada. (1 semana)
Establecer la ecuación constitutiva para el tensor de los esfuerzos en términos del tensor de deformación en forma general y lineal, partiendo de medios amorfos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111057	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ELASTICIDAD	

<p>3. Termodinámica de la deformación. (1 semana) Introducir los conceptos termodinámicos apropiados para medios elásticos y usarlos para establecer la ley de Hooke en el caso de medios con simetría definida.</p> <p>4. Ecuaciones de Saint-Venant. (1.5 semanas) Construir las ecuaciones para el tensor de deformación. Cerrar el conjunto completo de las ecuaciones de la elasticidad.</p> <p>5. Condiciones de frontera. (0.5 semana) Enfatizar la necesidad de las condiciones de frontera para resolver el conjunto de ecuaciones. Discutir las diferencias entre los enfoques en términos del tensor de deformación y en términos del tensor de esfuerzos.</p> <p>6. Extensión de barras. (1 semana) Plantear como aplicación de las ecuaciones completas la extensión de barras, calcular los esfuerzos, desplazamiento y energía libre.</p> <p>7. Flexión de barras. (1 semana) Aplicar el conjunto de ecuaciones al problema de la flexión de barras, llegar hasta el cálculo de energía libre.</p> <p>8. Torsión de barras. (0.5 semanas) En esta aplicación puede manejarse el problema en su versión sencilla o bien trabajarlo de manera más formal, hasta llegar al cálculo de la función de torsión. Será importante calcular la energía libre correspondiente.</p> <p>9. Ondas en medios isótropos. (1 semana) Plantear el problema más simple de propagación de ondas en un medio isótropo y calcular la rapidez de ondas transversales y longitudinales.</p> <p>10. Otras aplicaciones. (2 semanas). Temas optativos que el profesor escogerá, como ejemplos tenemos: a) introducción a los cristales líquidos, b) introducción a la viscoelasticidad, c) métodos numéricos para la solución de problemas concretos, d) ondas superficiales, e) propagación de ondas en medios con simetrías específicas, etc..</p>		
--	--	--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.</p> <p>Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.</p> <p>Se realizarán ejemplos de acuerdo con el desarrollo del temario, se resolverán ejemplos representativos en las sesiones de taller, se asignarán tareas a realizar fuera de clase y se presentará material audiovisual de apoyo.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111057	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ELASTICIDAD	

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:
Breve repaso de las ecuaciones de balance, tensor de esfuerzos y tensor de deformación. (1.5 semanas)
Ley de Hooke generalizada, 1 semana;
Termodinámica de la deformación, 1 semana;
Ecuaciones de Saint-Venant, 1.5 semanas;
Condiciones de frontera, 0.5 semana;
Extensión de barras, 1 semana;
Flexión de barras, 1 semana;
Torsión de barras, 0.5 semanas;
Ondas en medios isótropos, 1 semana;
Otras aplicaciones, 2 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:
La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:
A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Aris, R., *Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics*, Dover, 1989.
2. Bispplinghoff, R. L., Mar, J. W., Pian, T. H. H., *Statics of deformable solids*, Dover, 1990.
3. Chou, P. C., Pagano, N. J., *Elasticity: Tensor, Dyadic, and Engineering Approaches*, Dover, 1992.
4. Filonenko-Borodich, M., *Theory of Elasticity*, MIR, 1968.
5. Landau, L., Lifchitz, E., *Théorie de l'Elasticité*, MIR, 1967.
6. Masse, G. E., *Theory and Problems of Continuum Mechanics*, Schaum's, 1970.
7. Rekach, V. G., *Manual of the Theory of Elasticity*, MIR., Problemas resueltos. 1979
8. Velasco, R. M., *Introducción a la Elasticidad*, Colección CBI, UAM, 2009.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111040	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO		TRIM: IV
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 211015 Y 211016		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Conocer a nivel elemental el concepto de inducción electromagnética.
- Comprender la justificación teórica de la existencia de la corriente de desplazamiento.
- Conocer las ecuaciones de Maxwell en forma integral y diferencial, y a partir de ellas, encontrar la ecuación de las ondas electromagnéticas.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Discutir el fenómeno de inducción magnética, enunciar la ley de Lenz y ver su relación con la ley de Faraday y resolver problemas elementales de la ley de inducción.
- Definir y explicar los conceptos de inductancia mutua y autoinducción, explicar el funcionamiento de un transformador eléctrico y encontrar aplicaciones de la ley de Faraday.
- Definir y explicar la corriente de desplazamiento y cómo su inclusión modifica la ley de Ampere como consecuencia de la conservación de la carga.
- Definir y explicar la polarización eléctrica y distinguir entre las cargas libres y las de polarización y definir y entender el momento dipolar por unidad de volumen en un dieléctrico y explicar el concepto de susceptibilidad eléctrica y del vector desplazamiento eléctrico y definir y calcular la energía eléctrica almacenada en un material dieléctrico.
- Conocer las características de un material ferroeléctrico y describir su comportamiento en presencia y en ausencia de campos eléctricos externos.
- Definir y explicar el origen microscópico de la magnetización y distinguir las diferencias entre los campos magnéticos B y H y conocer la expresión para determinar la energía magnética en un medio lineal.
- Explicar la susceptibilidad magnética y cómo se relaciona con los diferentes medios magnéticos, paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos.
- Escribir las ecuaciones de Maxwell en forma diferencial e integral usando los teoremas integrales para pasar de una forma a la otra.
- Explicar en qué consiste una corriente y un voltaje alterno y encontrar la relación que guarda la corriente y el voltaje en diferentes elementos pasivos, resistencias, capacitores e inductores.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111040	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	

- Obtener las expresiones de la impedancia eléctrica, la reactancia capacitiva y la inductiva y explicar su dependencia con la frecuencia de la señal alterna.
- Entender y explicar el comportamiento de circuitos RCL en serie y en paralelo, en particular el fenómeno de resonancia y su analogía con sistemas mecánicos.
- Determinar la fórmula de la potencia eléctrica en circuitos RCL y explicar su dependencia con la frecuencia y conocer en que consiste un filtro eléctrico simple y entender porque se llaman filtros pasa-baja, pasa-alta y de ventana.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Ley de inducción.
 - 1.1. Fuerza electromotriz debido al movimiento.
 - 1.2. Ley de inducción de Faraday.
 - 1.3. Ley de Lenz.
 - 1.4. Inductancia Mutua y autoinductancia.
 - 1.5. El transformador eléctrico.
 - 1.6. Aplicaciones de la ley de Faraday.
2. Corriente de desplazamiento.
 - 2.1. Origen de la corriente de desplazamiento.
 - 2.2. Ecuación de conservación de la carga.
3. Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.
 - 3.1. Polarización de la materia.
 - 3.2. Cargas de polarización y momento dipolar por unidad de volumen.
 - 3.3. Susceptibilidad eléctrica.
 - 3.4. El desplazamiento eléctrico D.
 - 3.5. Energía almacenada en un dieléctrico.
 - 3.6. Materiales Ferroeléctricos.
 - 3.7. Magnetización de la materia.
 - 3.8. El campo magnético H.
 - 3.9. Características de los campos magnéticos B y H.
 - 3.10. Energía almacenada en medios magnéticos.
 - 3.11. Susceptibilidad magnética.
 - 3.12. Materiales paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos.
4. Ecuaciones de Maxwell.
 - 4.1. Ecuaciones de Maxwell en forma Integral.
 - 4.2. Introducción matemática para la formulación diferencial de las ecuaciones de Maxwell.
 - 4.3. Ecuaciones de Maxwell en forma diferencial.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111040	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	

<p>5. Circuitos eléctricos RCL</p> <p>5.1. Circuitos con corriente alterna.</p> <p>5.2. Voltaje alterno.</p> <p>5.3. Relación entre voltaje e intensidad de corriente, impedancia eléctrica, reactancia capacitiva, reactancia inductiva.</p> <p>5.4. Circuitos RCL en serie y en paralelo.</p> <p>5.5. Fenómeno de resonancia.</p> <p>5.6. Filtros eléctricos.</p> <p>5.7. Potencia en los circuitos de corriente alterna.</p>

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>El profesor presentará claramente los conceptos de la electrostática y corrientes estacionarias y su relación con fenómenos naturales y sus aplicaciones.</p> <p>Se enfatizará el empleo de los métodos matemáticos para la solución de problemas así como el empleo de paquetes computacionales que ilustren los conceptos.</p> <p>El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.</p>

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global:</p> <p>La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación:</p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alonso M., Finn E. J., <i>Física Vol II: Campos y Ondas</i>, Fondo Educativo InterAmericano (1976). 2. Purcell, E. M., <i>Electricidad y magnetismo; cursos de física de Berkeley – vol. 2</i>, Reverté (1992). 3. Resnick, R., Walker, J. y Halliday, D., <i>Fundamentos de Física</i>, 8ª ed., Patria (2010).
--



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111153	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA COMPUTACIONAL		TRIM: VIII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 210002		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

- Que al final del curso el alumno sea capaz de utilizar algún lenguaje de programación científica bajo el sistema operativo LINUX para implementar diversas metodologías numéricas hacia la solución, graficación y visualización de diversos modelos matemáticos de la física.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Utilizar el sistema operativo LINUX y el lenguaje de programación FORTRAN (o C).
- Aplicar metodologías numéricas para resolver modelos matemáticos discretos y/o continuos en diferentes áreas de la física.
- Conocer los elementos básicos del cómputo en paralelo para aplicarlo a la elaboración de algunos programas sencillos de modelos físicos.
- Graficar, analizar y visualizar las soluciones obtenidas en 2D y 3D.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Introducción a los elementos básicos del sistema operativo LINUX y algún editor (vim, emacs)
2. Introducción al lenguaje de programación FORTRAN (o C).
3. Manejo de algún programa de Visualización 2D y 3D (rutinas intrínsecas de graficación en FORTRAN/C, mathematica, matlab, origin)
4. Aplicación de algunas metodologías numéricas:
 - 4.1 Encontrar raíces de una función, (método de Newton-Raphson)
 - 4.2 Interpolación (cubic-splines) y extrapolación
 - 4.3 Mínimos cuadrados
 - 4.4 Integración numérica (integración de Romberg, Runge-Kutta, Monte Carlo).
5. Introducción al Cómputo en Paralelo (MPI, OpenMP, CUDA)

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111153	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA COMPUTACIONAL	

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se recomienda que en la exposición de teoría se introduzcan los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales. También se recomienda que las sesiones de taller se lleven a cabo en una sala de cómputo que cuente con el hardware y software necesarios para el curso.</p> <p>Se resolverán problemas diversos principalmente de física para ejercitar el lenguaje FORTRAN o C y así manipular con eficiencia una computadora usando el sistema operativo LINUX y software de graficación.</p>
--

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global: La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y una evaluación terminal o un proyecto final relacionado con los temas tratados en el curso. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, proyectos, participación en grupos de discusión, etc.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación: A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chapman, J. Stephen, <i>Fortran 95/2003 for Scientists and Engineers</i>, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3 ed. 2007. 2. Garcia, Alejandro, <i>Numerical Methods for Physics</i>. Benjamin Cummings Publishing Co. 2 ed. 1999. 3. Kirk, B. Daviand, Hwu, W. W-M, <i>Programmig Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach</i>, Morgan Kaufmann; 1 ed. 2001. 4. Palmer, Michael, <i>A guide to Unix using Linux</i>, Course Technology; 4 ed. 2007. 5. W. Gropp, E. L. Lusk y A. Skjellum, <i>Using MPI 2nd Edition: Portable Parallel Programming with the Message Passing Interface</i>, The MIT Press; 2 ed. 1999. 6. William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky y William T. Vetterling, <i>Numerical Recipies in Fortran 77: The Art of Scintific Computing</i>, Cambridge University Press; 2 ed. 1992.
--



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211115	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA EXPERIMENTAL INTERMEDIA I		TRIM: IV
HORAS TEORÍA: 1	SERIACIÓN 210003		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 4			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final de curso el alumno sea capaz de aplicar el método experimental en problemas a nivel del TG, utilizando instrumentación electrónica y pares computadora-transductor.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Establecer las variables experimentales relevantes en la descripción de fenómenos electromagnéticos.
- Presentar un modelo físico que explique el fenómeno a estudiar.
- Diseñar y realizar una actividad experimental, con la instrumentación adecuada, sobre el fenómeno a estudiar.
- Utilizar la relación variable-transductor con equipo de cómputo en diferentes tipos de variables tanto primarias (temperatura, presión, fuerza) como complejas (latidos de corazón, aceleración, campo magnético).
- Analizar los datos experimentales y validar sus resultados con el modelo propuesto y retroalimentar modificando cualquiera de los pasos (modelo, experimento, análisis de datos) para representar mejor el fenómeno a estudiar.
- Redactar de forma completa y concisa un informe de la actividad experimental.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Revisión de instrumentación electrónica: multímetro, fuente de poder, generador de señales, osciloscopio.
2. Tratamiento de datos experimentales con más de dos variables.
3. Relación entre transductor-computadora
4. Actividades experimentales.
 - 4.1 Potencia en una pila,
 - 4.2 Circuito RC,
 - 4.3 Circuito RLC,
 - 4.4 Energía disipada por componentes activas y pasivas en un circuito,
 - 4.5 Fuerza sobre una corriente en presencia de un campo magnético,
 - 4.6 Ley de Ampere,
 - 4.7 Ley de Inducción de Faraday,
 - 4.8 Histéresis magnética y su disipación energética.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111115	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA EXPERIMENTAL INTERMEDIA I	

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>El profesor presentará los instrumentos electrónicos: Fuente de Poder, Multímetro, Generador de Funciones, Osciloscopio e Interfase – transductores, y discutirá los aspectos energéticos de los diferentes experimentos.</p> <p>El alumno realizará experimentos reportando sus resultados y conclusiones.</p> <p>Se deberán realizar al menos cuatro de las actividades propuestas en el punto 4 del contenido sintético.</p>

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global:</p> <p>La evaluación global estará compuesta de reportes experimentales, una evaluación del manejo de instrumentos y otros elementos de participación que el profesor podrá definir como tareas, evaluaciones teóricas, guías programáticas, bitácora.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de recuperación:</p> <p>El curso no podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beichner, S., <i>Física Vol. 2</i>, Editorial Mc Graw Hill, Quinta Edición, México, 2002. 2. Braun, Eliezer, <i>Electromagnetismo</i>, Editorial Trillas, México, 2001. 3. Holman, Jack P., <i>Métodos Experimentales para Ingenieros</i>, Ed. McGraw Hill, Segunda Edición, México, 1986. 4. Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S., <i>Física vol. 2</i>, Grupo Editorial Patria, Quinta reimpresión, México, 2007. 5. Sears, F., Semansky, M., <i>Electricidad y Magnetismo</i>, Segunda Edición, Madrid, España. 1963.
--



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211132	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA NUCLEAR I		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111046 Y 2111152		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

Que al final del curso el alumno sea capaz de explicar las propiedades y estructura nuclear, las fuerzas y reacciones nucleares así como el decaimiento radiactivo.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Interacción de la radiación nuclear con la materia.
2. Propiedades nucleares básicas: estructura nuclear, radioactividad y estados excitados.
3. Reacciones nucleares y fuerzas nucleares.
4. Problemas de dos nucleones, modelos nucleares.
5. Decaimientos alfa, beta y gama y sus aplicaciones.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para la comprensión de las propiedades nucleares y la estructura del núcleo atómico, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos como presentaciones multimedia, videos, etc. Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos.

En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111132	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA NUCLEAR I	

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación global: La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal.</p> <p>Evaluación de Recuperación:</p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none">1. Blatt, J. M., V. F. Weisskopf , <i>Theoretical Nuclear Physics</i>. Springer Verlag, New York Inc. 1979.2. Evans, R.D., <i>The Atomic Nucleus</i>. McGraw-Hill. 2005.3. Green, A. E. S., <i>Nuclear Physics</i>. McGraw-Hill. 1955.4. Preston, M.A., <i>Physics of the Nucleus</i>. Adisson-Wesley. 1962.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111056	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: HIDRODINÁMICA		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2111053		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)

GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Manejar las herramientas matemáticas y las ideas necesarias para que conozca, comprenda y aplique los fundamentos del formalismo de la hidrodinámica en los problemas típicos del campo;
- Contar con los conocimientos básicos para aplicar las ecuaciones de la hidrodinámica a los fluidos newtonianos y generalizarlas a casos de fluidos no-newtonianos.

ESPECÍFICOS

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender la construcción de las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos, a partir de las ecuaciones de balance y las ecuaciones constitutivas;
- Realizar el análisis dimensional de las ecuaciones fundamentales;
- Interpretar el significado físico de los números adimensionales resultantes;
- Manejar el Teorema de Bernoulli y sus aplicaciones;
- Manejar el formalismo matemático que modela el flujo ideal en un plano;
- Manejar el formalismo matemático que modela el flujo ideal axisimétrico en tres dimensiones;
- Comprender las soluciones del flujo viscoso newtoniano en los casos de Couette, Poiseuille, Hagen-Poiseuille y otros exactos;
- Comprender la solución del flujo viscoso lento pasando por el entorno de una esfera (Ley de Stokes);
- Aplicar las ecuaciones de Navier-Stokes al primer y segundo problema de Stokes;
- Aplicar las ecuaciones del flujo compresible a la propagación de ondas sonoras en fluidos newtonianos.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111056	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE HIDRODINÁMICA	

CONTENIDO SINTÉTICO.

1. Ecuaciones constitutivas en mecánica de fluidos.
 - 1.1 Plantear el problema de cerradura de las ecuaciones de balance.
 - 1.2 Presentar las ecuaciones constitutivas de los fluidos newtonianos y no newtonianos.
2. Análisis dimensional.
 - 2.1 Números adimensionales importantes en mecánica de fluidos y su utilización para identificar regímenes de flujo y hacer aproximaciones.
3. Flujo Ideal.
 - 3.1 Ecuación de Bernoulli.
 - 3.2 Flujo plano irrotacional.
 - 3.3 Introducción de la función de corriente y del potencial de la velocidad.
 - 3.4 Soluciones típicas empleando el potencial complejo.
 - 3.5 Flujo axisimétrico.
4. Soluciones exactas para flujo viscoso independiente del tiempo.
 - 4.1 Flujo de Couette.
 - 4.2 Flujo de Hagen-Poiseuille.
 - 4.3 Otros ejemplos típicos de flujo estacionario.
5. Fuerza de Stokes.
 - 5.1 Flujo lento pasando por una esfera.
6. Soluciones dependientes del tiempo.
 - 6.1 Primero y segundo problema de Stokes.
 - 6.2 Inicio y frenado del movimiento de un cilindro circular en un fluido viscoso.
7. Propagación de ondas sonoras.
 - 7.1 En flujo ideal y el viscoso.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica.

Se realizarán ejemplos de acuerdo con el desarrollo del temario, se resolverán ejemplos representativos en las sesiones de taller, se asignarán tareas a realizar fuera de clase y se presentará material audiovisual de apoyo.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111056	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE HODRODINÁMICA	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Aris R., *Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics*, Dover, 1989.
2. Currie, I. G., *Fundamental Mechanics of Fluids*, Mc Graw Hill, 1974.
3. Fox, R. W., McDonald, A. T., *Introducción a la Mecánica de Fluidos*, Interamericana, 1983.
4. Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., *Fundamentals of Fluid Mechanics*, John Wiley, 2002.
5. Spurk, J. H., *Fluid Mechanics (Problems and Solutions)*, Springer, 1997.
6. Velasco, R. M., *Introducción a la Hidrodinámica Clásica*, FCE, 2005.
7. White, F. M., *Mecánica de Fluidos*, Mc Graw Hill, 1979.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111053	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: INTRODUCCIÓN AL MEDIO CONTINUO		TRIM: IX
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 2111044		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)

GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Manejar las herramientas matemáticas y conocer, comprender y aplicar los fundamentos del formalismo de la mecánica de los medios continuos en el que se construyen las ecuaciones fundamentales.
- Comprender y aplicar las ecuaciones fundamentales establecidas, a las distintas situaciones particulares que se presenten en los cursos posteriores de Hidrodinámica o Elasticidad.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender y manejar los elementos del cálculo tensorial en el caso de tensores cartesianos.
- Utilizar la notación de índices en el manejo de los tensores de deformación, de esfuerzos, de presión y de rapidez de deformación.
- Desarrollar la cinemática para la descripción de flujos en casos sencillos. Pasar de una a otra de las descripciones euleriana y lagrangiana.
- Conocer y comprender las ecuaciones de balance que corresponden al formalismo básico para la comprensión de la mecánica de los medios continuos.
- Manejar con soltura los cambios de coordenadas más usados, a fin de que pueda trabajar las ecuaciones fundamentales de la mecánica de medios continuos en diferentes sistemas coordenados.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111053	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE INTRODUCCIÓN AL MEDIO CONTINUO	

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Introducción matemática.
 - 1.1. Definir los tensores de diferente orden.
 - 1.2. Introducir las operaciones fundamentales, adición, producto interno y contracción.
 - 1.3. Definir el tensor completamente antisimétrico de tercer orden.
 - 1.4. Conocer los valores y direcciones principales de tensores de segundo orden (cartesianos).
2. Tensor de deformación.
 - 2.1. Describir los desplazamientos relativos en un medio continuo a través del tensor de deformación.
 - 2.2. Discutir el significado físico de la parte simétrica, de la antisimétrica y de la traza.
3. Tensor de los esfuerzos.
 - 3.1. Describir las fuerzas de superficie en un medio continuo a través del tensor de los esfuerzos.
 - 3.2. Discutir el significado físico de sus elementos.
 - 3.3. Esfuerzos principales.
4. Descripciones euleriana y lagrangiana.
 - 4.1. Plantear la presencia de campos de densidad, temperatura, concentraciones másicas como funciones de posición y del tiempo.
 - 4.2. Definición de la velocidad hidrodinámica.
 - 4.3. Descripciones euleriana y lagrangiana.
 - 4.4. Campos estacionarios y no estacionarios.
5. Cinemática y visualización de flujos.
 - 5.1. Definiciones de trayectoria, de línea de corriente y de traza.
6. Leyes de conservación y balance.
 - 6.1. Ecuaciones de conservación de la masa y de la energía total.
 - 6.2. Ecuaciones de balance de la cantidad de movimiento, de la energía cinética, de la energía potencial, de la masa de las especies químicas en caso de ser partícipes de una reacción que tenga lugar en el flujo.
 - 6.3. Ecuación de balance de la entropía como tema optativo.
7. Sistemas coordenados.
 - 7.1. Repaso de la definición de los sistemas cartesiano, cilíndrico y esférico y de la forma del operador gradiente en cada uno de ellos.
 - 7.2. Repaso de la forma de la divergencia, el rotacional y el laplaciano en distintos sistemas coordenados.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se presentará el material en clase, tanto en el pizarrón como con proyecciones, a elección del profesor, en los temas 1 a 4. Para la presentación del tema 5 se hará uso de proyecciones de películas y videos principalmente. Se darán ejemplos de acuerdo con el desarrollo del temario.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111053	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE INTRODUCCIÓN AL MEDIO CONTINUO	

Después de la presentación de cada tema se resolverán ejercicios de aplicación en las sesiones de taller. Se asignarán tareas a realizar fuera de clase.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:
 Introducción matemática, 2 semanas;
 Tensor de deformación, 1 semana;
 Tensor de los esfuerzos, 1 semana;
 Descripciones euleriana y lagrangiana, 1 semana;
 Cinemática y visualización de flujos, 1 semana;
 Leyes de conservación y balance, 2.5 semanas;
 Sistemas coordenados, 2.5 semanas.

MODALIDADES DE EVALUACION

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Arfken, G., *Mathematical methods for physicists*, Academic Press, 1970.
2. Aris, R., *Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics*, Dover, 1989.
3. Chou, P. C., Pagano, N. J., *Elasticity: Tensor, Dyadic, and Engineering Approaches*, Dover, 1992.
4. Fung, Y. C., *A first course in Continuum Mechanics*, Prentice Hall, 1969.
5. Jeffreys, H., *Cartesian Tensors*, Cambridge University Press, 1969.
6. Velasco, R. M., *Introducción a la Hidrodinámica Clásica*, CFE, 2005.
7. Velasco, R. M., *Introducción a la Elasticidad*, Colección CBI, UAM, 2009.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111042	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: LABORATORIO DE ÓPTICA		TRIM: V
HORAS TEORÍA: 1	SERIACIÓN 2111115		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 4			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Explicar los elementos fundamentales de la óptica geométrica y ondulatoria.
- Manejar algunos de los instrumentos ópticos de uso más general.
- Conocer las bases del uso y transmisión de luz a través de fibras ópticas.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Establecer las variables experimentales relevantes en la descripción de fenómenos ópticos.
- Presentar un modelo físico que explique el fenómeno a estudiar.
- Realizar y, donde sea pertinente, diseñar, una actividad experimental sobre el fenómeno a estudiar.
- Utilizar la relación variable-transductor con equipo de cómputo en diferentes tipos de variables.
- Analizar los datos experimentales y validar sus resultados con el modelo propuesto y retroalimentar modificando cualquiera de los pasos (modelo, experimento, análisis de datos) para representar mejor el fenómeno a estudiar.
- Llevar un registro adecuado y detallado (bitácora) de todas las actividades experimentales, resultados, información teórica relevante y conclusiones. Además de redactar de forma completa y concisa un informe de la actividad experimental.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Óptica Geométrica.
 - 1.1 Telescopio.
 - 1.2 Microscopio.
 - 1.3 Reflexión total interna y propagación en guías de onda.
2. Óptica Ondulatoria.
 - 2.1 Polarización y ángulo de Brewster
 - 2.2 Difracción por rendijas, rejillas y filtrado espacial.
 - 2.3 Interferometría: Interferómetro de Michelson y de Fabri-Perot
 - 2.4 Ondas evanescentes y reflexión total interna frustrada.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111042	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE LABORATORIO DE ÓPTICA	

<p>3. Láseres, holografía y propagación de luz en fibras ópticas.</p> <p>3.1 Modos transversales de una cavidad láser.</p> <p>3.2 Fundamentos de uso de fibras ópticas.</p> <p>3.3 Transmisión de información en fibras ópticas</p> <p>4. Mini-proyectos.</p> <p>Ejecución de un mini-proyecto que profundizará en alguno(s) de los elementos teóricos o de aplicaciones de los temas o instrumentos estudiados previamente.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Se presentarán los elementos teóricos necesarios para comprender los fenómenos y el funcionamiento de los instrumentos que se revisarán durante el curso.</p> <p>Para cada uno de los primeros tres temas se sugiere tomar dos semanas por tema y además escoger al menos dos actividades experimentales de la lista de cada tema.</p> <p>Supervisado por el profesor y basado en las actividades experimentales efectuadas en las primeras 6 semanas, el alumno realizará en las siguientes 5 semanas un mini-proyecto que profundizará en alguno(s) de los elementos teóricos o de aplicaciones de los temas o instrumentos estudiados previamente.</p> <p>El alumno deberá llevar un registro adecuado y detallado (bitácora) de todas las actividades experimentales y sus resultados, la información teórica relevante y conclusiones. Además deberá reportar cada actividad experimental en formato de artículo de investigación o reporte técnico.</p>

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global:</p> <p>La evaluación contemplará los reportes experimentales, evaluación del manejo de instrumentos, la revisión de la bitácora, elementos de participación que el profesor podrá definir como tareas, evaluaciones teóricas, guías programáticas, etcétera y la presentación, en forma de ponencia, de los resultados del miniproyecto ante el grupo.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de recuperación:</p> <p>El curso no podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación.</p>
--

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beichner, S., <i>Física Vol. 2</i>, Editorial Mc Graw Hill, Quinta Edición, Mexico, 2002. 2. Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S., <i>Física Vol. 2</i>, Grupo Editorial Patria, Quinta Reimpresión, México, 2007. 3. Sears, F., Semansky, M., <i>Electricidad y Magnetismo</i>, Segunda Edición, Madrid, España. 1963.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111154	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: RADIACIÓN Y ÓPTICA		TRIM: IX
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3	2111051		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERAL**

- Que al final del curso el alumno sea capaz de comprender los fundamentos de la radiación electromagnética con énfasis en la propagación de ondas en diferentes medios y utilizarlos en diversas aplicaciones, así como comprender los conceptos fundamentales de la óptica física y desarrollar algunas de sus aplicaciones.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Comprender las propiedades dinámicas del campo electromagnético y el fenómeno de radiación;
- Utilizar los potenciales electromagnéticos y comprender la importancia de las transformaciones de norma;
- Deducir de manera simple la ecuación de onda con fuentes para los potenciales electromagnéticos y analizar algunos casos sencillos;
- Resolver la ecuación de onda, sin fuentes, para los campos electromagnéticos, tanto en el vacío como en diferentes medios;
- Comprender y describir matemáticamente los fenómenos de refracción, reflexión, interferencia y difracción de la luz, así como aplicarlo a diversos problemas de interés;
- Conocer los fundamentos de la propagación de ondas electromagnéticas en medios anisotrópicos.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Radiación electromagnética.
 - 1.1 Potenciales Electromagnéticos.
 - 1.2 Norma de Coulomb y norma de Lorentz
 - 1.3 Potenciales retardados
 - 1.4 Potencia radiada, radiación dipolar eléctrica, fórmula de Larmor, distribución angular de la radiación
 - 1.5 Radiación dipolar magnética

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111154	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE RADIACIÓN Y ÓPTICA	

2. Introducción a la Óptica Física. Ondas.

- 2.1 Ecuación de onda en medios no dispersivos.
- 2.2 Medios dispersivos.
- 2.3 Relaciones de dispersión complejas.
- 2.4 Velocidad de grupo.
- 2.5 Ondas en tres dimensiones. Ondas planas, esféricas y cilíndricas.
- 2.6 Propagación de la luz. Principios de Huygens y de Fermat.

3. Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas.

- 3.1 Reflexión y transmisión de ondas en dieléctricos. Relaciones de Fresnel.
- 3.2 Ángulo de Brewster o de polarización.
- 3.3 Ángulo crítico. Onda evanescente.
- 3.4 Propagación de ondas en medios conductores.
- 3.5 Reflexión y Transmisión de la luz en la interface de un medio absorbente.
- 3.6 Medios Anisotrópicos.
 - 3.6.1. Ondas electromagnéticas y su propagación en un medio anisotrópico.
 - 3.6.2. Óptica de cristales. Cristales uniaxiales.
 - 3.6.3. Polarizadores y compensadores.
 - 3.6.4. Actividad Óptica.
 - 3.6.5. Efectos Electro-óptico.
 - 3.6.6. Foto-elástico y magneto-óptico. Efecto Faraday.

4. Interferencia.

- 4.1 El Principio de Superposición Lineal.
- 4.2 Experimento de Young.
- 4.3 Interferómetros de Lloyd, Fresnel y Michelson
- 4.4 Teoría de coherencia parcial. Visibilidad de las Franjas.
- 4.5 Origen del ensanchamiento de las líneas espectrales.
- 4.6 Coherencia temporal y espacial. Longitud de coherencia y tiempo de coherencia.
- 4.7 Fuentes extendidas. Teorema de van Cittert-Zernike.
- 4.8 Interferencia de haces múltiples.
- 4.9 Interferómetro de Fabry-Perot.
- 4.10 Recubrimientos multicapas y sus propiedades ópticas.

5. Difracción.

- 5.1 El Principio de Huygens-Fresnel.
- 5.2 Teoría de difracción de Kirchhoff.
- 5.3 Teoría de Rayleigh-Sommerfeld.
- 5.4 Difracción de Fraunhofer .
- 5.5 Difracción en el límite de Fraunhofer para aperturas mas simples
- 5.6 Difracción de Fraunhofer en instrumentos ópticos. Rejillas de difracción.
- 5.7 Difracción de Fresnel.
- 5.8 Reformulación de la teoría de difracción por Sommerfeld, Maggi, Rubinowicz y otros.
- 5.9 Introducción a la óptica de Fourier. Teoría de formación de imágenes.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111154	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE RADIACIÓN Y ÓPTICA	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso.

Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso de cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Radiación electromagnética, 2 semanas;
 Introducción a la Óptica Física. Ondas (Repaso), 1 semana;
 Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas, 3 semanas;
 Interferencia, 2.5 semanas;
 Difracción, 2.5 semanas.

Los puntos: 3.5, 3.6.6, 4.10, 5.3, 5.8 y 5.9 son optativos.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, proyectos, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111154	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE RADIACIÓN Y ÓPTICA	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Becker, R.; Sautter, F., *Electromagnetic Fields and Interactions*, Dover Publication Inc. N.Y., 1982.
2. Born, M.; Wolf, E., *Optics*, Cambridge University Press, 2002.
3. Brooker, G., *Modern Classical Optics*, Oxford Master Series in Physics, Oxford University Press, 2003.
4. Fowles, G. R., *Introduction to Modern Optics*, Dover Publication Inc. N.Y., 1975.
5. Griffiths, D. J., *Introduction to Electrodynamics*, Prentice Hall, 1999.
6. Hecht, E., *Optics*, Addison Wesley, 2003.
7. Sadiku, M. N., *Elementos de Electromagnetismo*, Alfa Omega Grupo Ed., 2006.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111044	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: VARIABLE COMPLEJA		TRIM: VI
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 213274 Y 213269		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Explicar, aplicar y analizar utilizando el lenguaje simbólico y geométrico, los elementos básicos del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable compleja.
- Delinear las características principales del cálculo diferencial e integral en el sistema de números complejos.
- Usar las herramientas del cálculo en el sistema complejo, para calcular integrales definidas, indefinidas y de línea.
- Examinar las propiedades de convergencia de una serie y de una función de variable compleja.
- Aplicar los mapeos conformes para resolver ejemplos básicos de ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden, con condiciones a la frontera.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Integrar a su estructura conceptual de número, el campo de los números complejos y usar todas las operaciones básicas con números complejos y explicarlas geoméricamente.
- Explicar analítica y geoméricamente el concepto de raíz n -ésima de un número complejo.
- Analizar las funciones elementales de variable compleja y examinar geoméricamente sus propiedades.
- Calcular límites y derivadas de funciones elementales de variable compleja.
- Usar las condiciones de Cauchy-Riemann y seleccionar las funciones analíticas; calcular funciones inversas y explicar el concepto de función armónica.
- Calcular integrales de línea en el plano complejo y utilizar sus propiedades básicas.
- Explicar el Teorema Integral de Cauchy y utilizar las fórmulas Integrales de Cauchy para el cálculo de integrales.
- Explicar el concepto de serie compleja, el de convergencia uniforme, y utilizar los criterios de convergencia de una serie.
- Calcular series de Taylor y de Laurent de funciones de variable compleja y contrastar las características entre estas series.
- Calcular residuos de funciones e integrales definidas y utilizar y explicar el teorema del residuo.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/4
CLAVE 2111044	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE VARIABLE COMPLEJA	

- Describir las propiedades de un mapeo conforme, construir mapeos conformes e interpretarlos geoméricamente.
- Interpretar el concepto de continuación analítica, utilizar las propiedades básicas de la función gama y construir superficies de Riemann de funciones elementales.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Números complejos
 - 1.1. Definición del campo de los números complejos.
 - 1.2. Operaciones básicas con números complejos.
 - 1.3. Plano complejo.
 - 1.4. Forma polar de números complejos.
 - 1.5. Teorema de De Moivre.
 - 1.6. Raíces de números complejos.
2. Funciones de una variable compleja
 - 2.1. Funciones de variable compleja.
 - 2.2. Geometría de las funciones elementales.
 - 2.3. Funciones multivaluadas.
 - 2.4. Ramas.
 - 2.5. Superficies de Riemann.
3. Cálculo diferencial de funciones de una variable compleja
 - 3.1. Límites y continuidad.
 - 3.2. Derivadas y funciones analíticas.
 - 3.3. Mapeos conformes.
 - 3.4. Condiciones de Cauchy-Riemann.
 - 3.5. Funciones inversas.
 - 3.6. Funciones armónicas.
 - 3.7. Diferenciación de las funciones elementales.
4. Integración compleja
 - 4.1. Integrales de línea en el plano complejo y sus propiedades básicas.
 - 4.2. Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea.
 - 4.3. Teorema integral de Cauchy.
 - 4.4. Fórmulas Integrales de Cauchy.
 - 4.5. Fórmula integral de Cauchy para derivadas altas.
5. Representación en serie de funciones analíticas
 - 5.1. Series complejas.
 - 5.2. Convergencia uniforme.
 - 5.3. Series de funciones analíticas.
 - 5.4. Criterios de convergencia.
 - 5.5. Series de potencia y series de Taylor.
 - 5.6. Series de Laurent.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/4
CLAVE 2111044	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE VARIABLE COMPLEJA	

<p>6. Integración por el método de residuos</p> <p>6.1. Definición y cálculo de residuos.</p> <p>6.2. Evaluación de integrales definidas.</p> <p>6.3. Teorema del residuo.</p> <p>7. Mapeos conformes y continuación analítica</p> <p>7.1. Teoría básica de los mapeos conformes.</p> <p>7.2. Continuación analítica. Función gama.</p> <p>7.3. Superficies de Riemann de funciones elementales.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>Al iniciar el curso se recomienda presentar una visión general en donde se indique la importancia de los métodos matemáticos que se revisarán y su relación con otras UEA de la licenciatura. Se sugiere discutir el espectro de aplicaciones de estos métodos matemáticos.</p> <p>Se recomienda que en las sesiones de teoría se introduzcan los conceptos básicos de la variable compleja considerando tanto aspectos intuitivos como formales y acompañar las discusiones con ilustraciones gráficas. En estas sesiones el profesor deberá resolver problemas representativos de los temas discutidos.</p> <p>En las sesiones de taller, los alumnos deberán utilizar las herramientas analizadas en las sesiones de teoría, para resolver problemas de distinto grado de dificultad. La forma de trabajo puede ser individual o colectiva y en todo momento debe ser conducida por el profesor.</p> <p>En las sesiones de teoría y taller, el profesor debe promover y propiciar un ambiente de participación y discusión de todos los alumnos. El profesor debe utilizar todo tipo de apoyo didáctico como pizarrón, diapositivas, videos y software para garantizar el cumplimiento de los objetivos.</p>

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación global:</p> <p>La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación:</p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		4/4
CLAVE 2111044	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE VARIABLE COMPLEJA	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Arfken, G. B., *Mathematical Methods for Physicists*, Academic Press, 1985.
2. Courant, R., Hilbert, D., *Methods of Mathematical Physics*, Wiley, 1989.
3. Churchill, R. V., Brown, J. W., *Variable compleja y aplicaciones*, McGraw Hill, 1992.
4. Kreyszig, E., *Matemáticas avanzadas para ingeniería*, vol. 2, Ed. Limusa, 1990.
5. Marsden, J. E., Hoffman, M. J., *Análisis básico de variable compleja*, Trillas, 1996.
6. Morse, P., Feshbach, H., *Methods of Theoretical Physics*, McGraw Hill, 1953.
7. Needham, T., *Visual complex analysis*, Oxford University Press, 2000.
8. Zaldívar, F., *Funciones de una variable compleja*, UAMI, 1995.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111041	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: VIBRACIONES Y ONDAS		TRIM: V
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 2111040		CRÉDITOS: 6
HORAS PRÁCTICA: 2			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Explicar los conceptos básicos del movimiento vibratorio.
- Analizar las principales características del movimiento ondulatorio en medios mecánicos y algunas de sus aplicaciones.

ESPECÍFICOS

Que al final de curso el alumno sea capaz de:

- Identificar las cantidades cinemáticas del movimiento oscilatorio.
- Obtener y entender soluciones estacionarias para osciladores armónicos simples, amortiguados y forzados.
- Analizar las soluciones a osciladores acoplados y entender las características físicas de estos sistemas.
- Identificar los modos normales de oscilación de un sistema discreto de muchas partículas en una dimensión y su generalización a un sistema continuo para establecer la ecuación de onda.
- Entender los conceptos de amplitud, fase, frecuencia, longitud de onda, número y vector de onda, frecuencia angular, impedancia, ímpetu y energía de una onda.
- Analizar los distintos tipos de ondas mecánicas en sistemas sencillos.
- Distinguir las principales características de una onda, si son longitudinales o transversales, la forma que tiene el frente de onda, si son estacionarias o viajeras, entre otras propiedades.
- Discriminar entre los conceptos de velocidad de fase y velocidad de grupo y conocer que características definen a las ondas dispersivas.
- Discutir los fenómenos de reflexión y transmisión que le ocurren a una onda al pasar de un medio elástico a otro.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Movimiento armónico simple, amortiguado y forzado.
 - 1.1. Desplazamiento, velocidad y aceleración en el movimiento armónico.
 - 1.2. Energía en el movimiento armónico.
 - 1.3. Oscilador amortiguado.
 - 1.4. Oscilador forzado y amortiguado. Solución, posición y fase vs frecuencia de fuerza externa.
 - 1.5. Ejemplos: Osciladores mecánicos amortiguados, circuitos eléctricos.
 - 1.6. Principio de superposición.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111041	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE VIBRACIONES Y ONDAS	

<p>1.7. Superposición en el movimiento armónico, movimientos armónicos con la misma frecuencia, movimientos armónicos con distinta frecuencia (batidos o <i>beats</i>). Ondas estacionarias.</p> <p>1.8. Superposición de movimientos armónicos perpendiculares. Polarización.</p> <p>1.9. Potencia cedida a un oscilador amortiguado por una fuerza externa.</p> <p>1.10. Factor de calidad Q de un resonador, Q como una medida del ancho de banda de absorción de energía, Q como una medida de la amplificación.</p> <p>1.11. Efectos transitorios.</p> <p>2. Oscilaciones Acopladas.</p> <p>2.1. Osciladores acoplados, coordenadas normales, grados de libertad y modos normales de vibración.</p> <p>2.2. Métodos para encontrar modos normales, matrices, vectores y valores propios</p> <p>2.3. Oscilaciones acopladas en una cuerda con pesos. Generalización a la ecuación de onda.</p> <p>3. Ondas Transversales.</p> <p>3.1. Ondas transversales, velocidad de fase.</p> <p>3.2. La ecuación de onda y su solución.</p> <p>3.3. Reflexión y transmisión de ondas en una frontera, reflexión y transmisión de energía en fronteras entre dos medios. Impedancia.</p> <p>3.4. Grupos de ondas y velocidad de grupo, el teorema del ancho de banda.</p> <p>3.5. Ejemplos: ondas superficiales en un líquido de gravedad y de tensión superficial, ondas transversales en estructuras periódicas.</p> <p>3.6. Efecto Doppler.</p> <p>4. Ondas Longitudinales.</p> <p>4.1. Ondas de sonido en gases, distribución de energía, intensidad del sonido.</p> <p>4.2. Ondas longitudinales en un sólido.</p> <p>4.3. Reflexión y transmisión en la frontera entre dos medios.</p>
--

<p>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</p> <p>El profesor empleará principalmente la clase magistral para presentar claramente los conceptos de las oscilaciones y ondas ilustrándolas en fenómenos naturales.</p> <p>Se sugiere el uso de videos o experimentos de demostración sencillos para ilustrar conceptos como modos normales, ondas estacionarias, reflexión y transmisión de ondas, entre otras.</p> <p>El profesor asignará trabajos de manera periódica para reforzar y complementar el aprendizaje de los alumnos.</p>
--

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111041	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE VIBRACIONES Y ONDAS	

<p>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</p> <p>Evaluación Global:</p> <p>La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etc.</p> <p>Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.</p> <p>Evaluación de Recuperación:</p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.</p>

<p>BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alonso, M., Finn, E. J., <i>Física Vol II: Campos y Ondas</i>, Fondo Educativo InterAmericano, 1976. 2. French, A.P., <i>Vibrations and Waves</i>, MIT Press, 1971. 3. Nettel, S., <i>Wave Physics: Oscillations, Solitons, Chaos</i>, Springer, 2003. 4. Pain, H. J., <i>The physics of vibrations and waves</i>, Wiley, 2005. 5. Resnick, R., Walker, J., Halliday, D., <i>Fundamentos de Física</i>, 8ª ed., Patria, 2010.
--



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211105	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA I		TRIM: X
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN 2111042		CRÉDITOS: 8
HORAS PRÁCTICA: 4			OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Planear y efectuar experimentos que contemplen esparcimiento de ondas electromagnéticas, acústicas y otros campos externos.
- Investigar los fundamentos correspondientes de cada actividad experimental.
- Elaborar informes de las actividades experimentales.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Establecer las variables experimentales relevantes en la descripción de fenómenos ondulatorios;
- Plantear el modelo físico que explique el fenómeno a estudiar.
- Diseñar y realizar las actividades experimentales, con la instrumentación adecuada tomando en cuenta las medidas de seguridad.
- Analizar los datos experimentales y confrontar sus resultados con el modelo propuesto. Retroalimentar, en su caso, el proceso: modelo, experimento o análisis de datos.
- Determinar experimentalmente algunas de las propiedades físicas de la materia.
- Redactar de forma completa y concisa un informe para cada actividad experimental.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. Generalidades de la interacción radiación-materia
2. Técnicas de esparcimiento de ondas electromagnéticas, elásticas e inelásticas.
3. Estudio de la respuesta de la materia a estímulos externos que incluyan campos mecánicos, térmicos y eléctricos.
4. Actividades experimentales.
 - 4.1 Dispersión de luz dinámica.
 - 4.2 Dispersión de luz estática.
 - 4.3 Dispersión de rayos X a bajo ángulo.
 - 4.4 Difracción de rayos X.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111105	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA I	

- 4.5 Microscopía electrónica.
- 4.6 Fotoluminiscencia.
- 4.7 Termoluminiscencia.
- 4.8 Espectroscopía Raman.
- 4.9 Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X.
- 4.10 Análisis dinámico mecánico.
- 4.11 Calorimetría diferencial de barrido.
- 4.12 Velocidad del sonido.

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En esta UEA el alumno integrará sus conocimientos en la planeación y realización de experimentos, que lo capaciten en el manejo de técnicas experimentales contemporáneas.

En las sesiones teóricas el profesor expondrá los fundamentos de la actividad experimental y discutirá con los alumnos la correlación de ésta con sus experimentos. El alumno podrá elaborar un protocolo previo a la actividad experimental.

Los alumnos podrán exponer oralmente algún tema, fundamento, técnica o aparato y por cada actividad experimental elaborarán un informe de manera individual o por equipo.

Las horas de práctica se dedicarán al desarrollo de las actividades experimentales.

Se deberán realizar al menos tres de las actividades propuestas en el punto 4 del contenido sintético.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación global:

La evaluación global constará de dos partes: teórica y experimental. La parte teórica consistirá en la aplicación de evaluaciones periódicas con una ponderación del 30% de la calificación final. La parte experimental se evaluará en términos de la participación y los informes de las actividades experimentales y representará el 70% de la calificación final.

Evaluación de recuperación:

El curso no podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111105	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA I	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Azorín Nieto, J., *Introducción a la Física Nuclear*. Ediciones Técnico Científicas S.A. de C.V., 1990.
2. Azorín Nieto, J., *Luminescence Dosimetry. Theory and Applications*. Ediciones Técnico Científicas S.A. de C.V., 1990.
3. Berne, B., Pecora, R., *Dynamic light scattering, with applications to chemistry, biology and physics*. Courier Dover Publications, 2000.
4. Blaker, J. W., Rosenblum, W. M., *Optics. An Introduction for Students of Engineering*. Macmillan Publishing Company, 1993.
5. Jenkins, F. A., White, H. E., *Fundamentals of optics*, 4ta edición, Mc Graw Hill International Editions, 1981.
6. Requena Rodríguez, A., Zúñiga Román, J., *Espectroscopía*, Ed. Pearson Education, 2004.
7. Von Heimendahl, M., *Electron microscopy of materials: an introduction*. A.S. Norwick, 1980.
8. Wertz, J. E., Bolton, J. R., *Electron Spin Resonance. Elementary Theory and Practical Applications*. Mc Graw Hill International Editions, 1972.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111106	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA II		TRIM: XI
HORAS TEORÍA: 2	SERIACIÓN		CRÉDITOS: 8
HORAS PRÁCTICA: 4	2111105		OPT/OBL: OBL.

OBJETIVO(S)**GENERALES**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Planear y efectuar experimentos que contemplen esparcimiento de ondas electromagnéticas o acústicas; así como de los métodos experimentales de formación de imágenes.
- Investigar el(los) tema(s) correspondientes a cada experimento en cuestión.
- Presentar un informe por cada una de los experimentos que se desarrollen durante el curso.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Establecer las variables experimentales relevantes en la descripción de fenómenos ondulatorios;
- Plantear el modelo físico que explique el fenómeno a estudiar;
- Diseñar y realizar las actividades experimentales, con la instrumentación adecuada, sobre el fenómeno a estudiar;
- Analizar los datos experimentales y validar sus resultados con el modelo propuesto y retroalimentar modificando cualquiera de los pasos (modelo, experimento, análisis de datos) para representar mejor el fenómeno a estudiar;
- Redactar de forma completa y concisa un informe para cada actividad experimental.

CONTENIDO SINTÉTICO

El alumno deberá cubrir un mínimo de 3 de las siguientes técnicas:

- Técnicas básicas de espectroscopía de absorción y de emisión.
- Técnicas de formación de Imagen.
- Espectroscopía Infrarroja
- Espectrofotometría (UV-Visible)
- Velocidad del Sonido (en caracterizaciones termodinámicas)
- Fotoluminiscencia
- Termoluminiscencia
- Espectroscopía Raman
- Espectroscopía fotoelectrónica de rayos X, XPS

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/3
CLAVE 2111106	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA II	

- Resonancia magnética nuclear (RMN) analítica (sólidos y líquidos).
- Espectroscopia paramagnética electrónica, EPR.
- Rayos X
- Microscopía electrónica
- Imágenes por resonancia magnética

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En esta UEA el alumno integrará sus conocimientos en la planeación y realización de experimentos, que lo capaciten en el manejo de técnicas experimentales contemporáneas.

En las sesiones teóricas el profesor expondrá los fundamentos de la actividad experimental y discutirá con los alumnos la correlación de ésta con sus experimentos. El alumno podrá elaborar un protocolo previo a la actividad experimental.

Los alumnos podrán exponer oralmente algún tema, fundamento, técnica o aparato y por cada actividad experimental elaborarán un informe de manera individual o por equipo.

Las horas de práctica se dedicarán al desarrollo de las actividades experimentales.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:

La evaluación global constará de dos partes: teórica y experimental. La parte teórica consistirá en la aplicación de evaluaciones periódicas con una ponderación del 30% de la calificación final. La parte experimental se evaluará en términos de la participación y los informes de las actividades experimentales y representará el 70% de la calificación final.

Evaluación de recuperación:

El curso no podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		3/3
CLAVE 2111106	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE FÍSICA EXPERIMENTAL AVANZADA II	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

1. Azorín Nieto, J., *Introducción a la Física Nuclear*. Ediciones Técnico Científicas S.A. de C.V., 1990.
2. Azorín Nieto, J., *Luminescence Dosimetry. Theory and Applications*. Ediciones Técnico Científicas S.A. de C.V., 1990.
3. Berne, B., Pecora, R., *Dynamic light scattering, with applications to chemistry, biology and physics*. Courier Dover Publications, 2000.
4. Blaker, J. W., Rosenblum, W. M., *Optics. An Introduction for Students of Engineering*. Macmillan Publishing Company, 1993.
5. Jenkins, F. A., White, H. E., *Fundamentals of optics*, 4ta edición, Mc Graw Hill International Editions, 1981.
6. Requena Rodríguez, A., Zúñiga Román, J., *Espectroscopía*, Ed. Pearson Education, 2004.
7. Von Heimendahl, M., *Electron microscopy of materials: an introduction*. A.S. Norwick, 1980.
8. Wertz, J. E., Bolton, J. R., *Electron Spin Resonance. Elementary Theory and Practical Applications*. Mc Graw Hill International Editions, 1972.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211108	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROYECTO TERMINAL I INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL		TRIM: XI
HORAS TEORÍA: 4	SERIACIÓN 2111055 Y AUTORIZACIÓN		CRÉDITOS: 15
HORAS PRÁCTICA: 7			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de integrar conocimientos previos por medio de un proyecto de investigación que será planteado durante las primeras dos semanas del trimestre.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Conocer las dificultades y retos que implica la realización de investigación científica.
- Poder aplicar conocimientos previos para la realización del proyecto de investigación.
- Expresar con claridad y soltura los resultados obtenidos durante su proyecto de investigación en forma escrita y oral.
- Realizar búsquedas bibliográficas en bases de datos para conocer los avances más recientes de la temática que estudia el proyecto.
- Manejar los instrumentos y conocer las técnicas experimentales que se requieren para la realización del proyecto.

CONTENIDO SINTÉTICO

El proyecto será experimental o computacional, y tendrá la profundidad y grado de originalidad que permita que sea presentado en un congreso nacional.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111108	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROYECTO TERMINAL I INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proyecto será dirigido por un profesor del departamento de Física, en caso de que se trate de un proyecto interdisciplinario se podrá contar con más de un asesor y los coasesores podrán no pertenecer al Departamento de Física.

En las primeras dos semanas del trimestre se planteará el problema con hipótesis y objetivos, ante la academia respectiva y se deberá rendir un informe trimestral independientemente del informe final.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación global:
La evaluación global se integrará en base a: la propuesta inicial, el informe, la presentación trimestral y una evaluación del desempeño dada por el (los) asesor (es).

Evaluación de Recuperación:
A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

Se elegirá de acuerdo a las actividades del proyecto.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211110	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROYECTO TERMINAL II INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL		TRIM: XII
HORAS TEORÍA: 4	SERIACIÓN 2111107 o 2111108		CRÉDITOS: 15
HORAS PRÁCTICA: 7			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de integrar conocimientos previos por medio de un proyecto de investigación iniciado en las UEA 2111107 o 2111108, entregando un informe escrito y haciendo una presentación oral final.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Reconocer la necesidad de realizar investigación para el avance de la ciencia.
- Expresar con claridad y soltura los resultados obtenidos durante su proyecto de investigación en forma escrita y oral.
- Presentar y discutir sus resultados ante un foro o en un evento especializado.
- Manejar con soltura la teoría y conocer los métodos matemáticos o herramientas computacionales usadas en la realización del proyecto.

CONTENIDO SINTÉTICO

El proyecto será experimental o computacional, y tendrá la profundidad y grado de originalidad que permita que sea presentado en un congreso nacional.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111110	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROYECTO TERMINAL II INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proyecto será dirigido por un profesor del departamento de Física, en caso de que se trate de un proyecto interdisciplinario se podrá contar con más de un asesor y los coasesores podrán no pertenecer al Departamento de Física.

En las semanas diez y once del trimestre, se deberá rendir un informe y presentación final ante la academia respectiva.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación global:

La evaluación global se integrará en base a: la propuesta inicial, el informe, la presentación trimestral y una evaluación del desempeño dada por el (los) asesor (es).

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

Se elegirá de acuerdo a las actividades del proyecto.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 211107	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROYECTO TERMINAL I INVESTIGACIÓN TEÓRICA		TRIM: XI
HORAS TEORÍA: 4	SERIACIÓN 2111055 Y AUTORIZACIÓN		CRÉDITOS: 15
HORAS PRÁCTICA: 7			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de integrar conocimientos previos por medio de un proyecto de investigación que será planteado durante las primeras dos semanas del trimestre.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Conocer las dificultades y retos que implica la realización de investigación científica.
- Poder aplicar conocimientos previos para la realización del proyecto de investigación.
- Expresar con claridad y soltura los resultados obtenidos durante su proyecto de investigación en forma escrita y oral.
- Realizar búsquedas bibliográficas en bases de datos para conocer los avances más recientes de la temática que estudia el proyecto.
- Manejar los instrumentos y conocer las técnicas experimentales que se requieren para la realización del proyecto.

CONTENIDO SINTÉTICO

El proyecto será experimental o computacional, y tendrá la profundidad y grado de originalidad que permita que sea presentado en un congreso nacional.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111107	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROYECTO TERMINAL I INVESTIGACIÓN TEÓRICA	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proyecto será dirigido por un profesor del departamento de Física, en caso de que se trate de un proyecto interdisciplinario se podrá contar con más de un asesor y los coasesores podrán no pertenecer al Departamento de Física.

En las primeras dos semanas del trimestre se planteará el problema con hipótesis y objetivos, ante la academia respectiva y se deberá rendir un informe trimestral independientemente del informe final.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación global:
La evaluación global se integrará en base a: la propuesta inicial del proyecto de investigación, el informe, la presentación trimestral y una evaluación del desempeño dada por el (los) asesor (es).

Evaluación de Recuperación:
A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

Se elegirá de acuerdo a las actividades del proyecto.



UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN FÍSICA	
CLAVE: 2111109	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROYECTO TERMINAL II INVESTIGACIÓN TEÓRICA		TRIM: XII
HORAS TEORÍA: 4	SERIACIÓN 2111107 o 2111108		CRÉDITOS: 15
HORAS PRÁCTICA: 7			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S)

GENERAL

Que al final del curso el alumno sea capaz de integrar conocimientos previos por medio de un proyecto de investigación iniciado en las UEA 2111107 o 2111108, entregando un informe escrito y haciendo una presentación oral final.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Reconocer la necesidad de realizar investigación para el avance de la ciencia.
- Expresar con claridad y soltura los resultados obtenidos durante su proyecto de investigación en forma escrita y oral.
- Presentar y discutir sus resultados ante un foro o en un evento especializado.
- Manejar con soltura la teoría y conocer los métodos matemáticos o herramientas computacionales usadas en la realización del proyecto.

CONTENIDO SINTÉTICO

El proyecto será experimental o computacional, y tendrá la profundidad y grado de originalidad que permita que sea presentado en un congreso nacional.

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FÍSICA		2/2
CLAVE 2111109	UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROYECTO TERMINAL II INVESTIGACIÓN TEÓRICA	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proyecto será dirigido por un profesor del departamento de Física, en caso de que se trate de un proyecto interdisciplinario se podrá contar con más de un asesor y los coasesores podrán no pertenecer al Departamento de Física.

En las semanas diez y once del trimestre, se deberá rendir un informe y presentación final ante la academia respectiva.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Evaluación Global:
La evaluación global se integrará en base a: la propuesta inicial, el informe, la presentación trimestral y una evaluación del desempeño dada por el (los) asesor (es).

Evaluación de Recuperación:
A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

Se elegirá de acuerdo a las actividades del proyecto.