



A) NOMBRE DEL CURSO: **ÁLGEBRA SUPERIOR**

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 1er semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	César Israel Hernández Vélez, Diego Langarica Córdoba, José Martín Luna Rivera, Martín Oswaldo Méndez García			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
I	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Adquirir los conocimientos fundamentales sobre lógica y conjuntos que le permitan desarrollar el modelo de razonamiento axiomático y el álgebra booleana. Conocer las propiedades algebraicas de los números enteros, reales, y complejos, y los métodos para resolver polinomios con coeficientes reales.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No aplica</li> </ul>	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Lógica y conjuntos	Conocer los conceptos básicos de lógica, conjuntos, y álgebra booleana. Conocer proposiciones simples y complejas, y



	determinar sus tablas de verdad.
2. Inducción matemática	Entender el principio de inducción matemática y aplicarlo en diversas demostraciones. Conocer el principio fundamental del álgebra y conocer la factorización de números enteros.
3. Números complejos	Conocer los números complejos y sea capaz de realizar operaciones con ellos. Que sea capaz de representar y convertir números complejos en sus distintas representaciones.
4. Polinomios	Definir, reconocer, y realizar operaciones aritméticas con polinomios, así como encontrar sus raíces enteras. Identificar razones de polinomios impropias y descomponerlas como la suma de un polinomio y una fracción propia, así como aproximar una función localmente mediante un polinomio de Taylor.
5. Cálculo de raíces reales de polinomios	Aplicar los métodos más populares para estimar las raíces reales de un polinomio con una precisión arbitraria.

**D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS**

<b>Unidad 1: Lógica y Conjuntos</b>		<b>16</b>
<b>Tema 1.1: Lógica y conjuntos</b>		<b>8</b>
<b>Subtemas</b>	a) Introducción b) Proposiciones y valores de verdad c) Operaciones lógicas d) Definición de conjunto e) Pertenencia a un conjunto f) Operaciones con conjuntos y su relación con las operaciones lógicas	
<b>Tema 1.2: Algebra Booleana</b>		<b>8</b>
<b>Subtemas</b>	a) Definición axiomática del álgebra de Boole b) Tablas de verdad c) Teoremas básicos del álgebra de Boole d) Aplicaciones	
<b>Unidad 2: Inducción Matemática</b>		<b>14</b>
<b>Tema 2.1: Principio de Inducción</b>		<b>4</b>
<b>Subtemas</b>	a) Principio de Inducción b) Ejemplos	
<b>Tema 2.2: Propiedades de los Números Enteros</b>		<b>10</b>
<b>Subtemas</b>	a) Teorema del Binomio para exponentes enteros positivos b) Algoritmo de la división c) Números primos d) Factorización e) Teorema fundamental de la aritmética	
<b>Unidad 3: Números Complejos</b>		<b>14</b>
<b>Tema 3.1: Definición y representación de los números complejos</b>		<b>7</b>
<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Definición c) Representación cartesiana d) Representación polar e) Módulo y argumento	
<b>Tema 3.2: Aritmética de números complejos</b>		<b>7</b>



<b>Subtemas</b>	a) Suma, resta, y producto de complejos b) Complejo conjugado y sus propiedades c) División d) Potencias y raíces
-----------------	--

<b>Unidad 4: Polinomios</b>	<b>22</b>
-----------------------------	-----------

<b>Tema 4.1: Definición y propiedades</b>	<b>6</b>
---	----------

<b>Subtemas</b>	a) Definición de polinomio b) Aritmética de polinomios c) Propiedades de los polinomios d) Algoritmo de división y divisibilidad e) Máximo común divisor y el algoritmo de Euclides
-----------------	---

<b>Tema 4.2: Raíces de polinomios</b>	<b>10</b>
---------------------------------------	-----------

<b>Subtemas</b>	a) Definición b) Teorema del resto y teorema del factor c) División sintética d) Raíces múltiples e) Teorema fundamental del álgebra f) Descomposición en factores lineales g) Raíces de polinomios con coeficientes reales h) Funciones racionales i) Fracciones parciales
-----------------	---

<b>Tema 4.3: Teorema de Taylor</b>	<b>6</b>
------------------------------------	----------

<b>Subtemas</b>	a) Derivada de un polinomio b) Teorema de Taylor c) Aplicaciones
-----------------	--

<b>Unidad 5: Cálculo de raíces reales de un polinomio</b>	<b>14</b>
---	-----------

<b>Tema 5.1: Localización y acotación de raíces</b>	<b>6</b>
---	----------

<b>Subtemas</b>	a) Acotación de raíces b) Separación de raíces c) Teorema de Sturm d) Ley de los signos de Descartes e) Teorema de Budan-Fourier
-----------------	--

<b>Tema 5.2: Métodos numéricos para estimación de raíces</b>	<b>8</b>
--	----------

<b>Subtemas</b>	a) Método de bisección b) Método de la secante c) Método de Newton d) Método de Horner
-----------------	---

## E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.

Así mismo, se recomienda la asignar tareas semanales y/o elaborar un breve examen semanal para mantener un seguimiento continuo del progreso de cada alumno.

## F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN



<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 1	15%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 2	15%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 3	15%
Cuarto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 4	15%
Quinto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 5	15%
Tareas y participación en clase.			10%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-5	15%
TOTAL			100%
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica		
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

### Textos básicos

- Albert, A. A. (1991). Álgebra Superior. Ciudad de México: Limusa.
- Lascurain Orive, A. (2019). Álgebra Superior II. Ciudad de México: Prensas de Ciencias.
- Uspensky, J. V. (2009). Teoría de Ecuaciones. Ciudad de México: Limusa.
- Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F. & Tomás, F. (2015). Álgebra Superior (2 ed.). Ciudad de México: Trillas.
- Gómez Laveaga, C. (2014). Álgebra Superior. Ciudad de México: Prensas de Ciencias.
- Dickson, L. E. (2009). First Course in the Theory of Equations. Salt Lake City: Project Gutenberg.
- De Oteyza de Oteyza, E., Lam Osnaya, E., Hernández Garciadiego, C. & Carrillo Hoyo, A. M. (2007). Álgebra (3 ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson.



A) NOMBRE DEL CURSO: CÁLCULO DIFERENCIAL

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 1er semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Edgar Román Arce Santana, Martha Eugenia Compeán Jasso, Guadalupe Dorantes Méndez, Elvia Ruth Palacios Hernández, María del Carmen Rodríguez Vallarte</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
I	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Al finalizar el curso el alumno será capaz utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial en el planteamiento, razonamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Funciones.	Conocer el concepto de función, su representación gráfica, sus propiedades y operaciones.
	2. Límite y Continuidad.	Comprender los conceptos de límite y continuidad de funciones de una variable, los cuales permitirán asimilar el concepto de



		derivada.
	3. Derivada.	Asimilar el concepto de derivada como pendiente de la tangente de una curva y como límite de funciones de una variable.
	4. Aplicaciones de la derivada.	Aplicar el concepto de derivada para resolver problemas de minimización, razones de cambio y características gráficas de las funciones como son concavidad, puntos de inflexión y simetría.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1 Funciones</b>		<b>13 hs</b>
1.1 Gráficas de ecuaciones y funciones.		4
1.2 Dominio y Rango de funciones.		3
1.3 Clasificación de funciones.		2
1.4 Desigualdades.		2
1.5 Valor absoluto.		1
1.6 Operaciones de funciones.		1
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 2 Límite y continuidad</b>		<b>20 hs</b>
Tema 2.1 Introducción al concepto de límite de una función		4
Tema 2.2 Límites unilaterales en funciones algebraicas, compuestas y especiales		4
Tema 2.3 Técnicas para calcular límites		3
Tema 2.4 Límites al infinito relacionadas a las asíntotas verticales y horizontales.		4
Tema 2.5 Continuidad y teoremas sobre continuidad		5
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 3 Derivada</b>		<b>22hs</b>
Tema 3.1 Funciones Algebraicas		2
Tema 3.2 Derivación por incrementos		3
Tema 3.3 Razones de cambio		3
Tema 3.4 Reglas de derivación para: Sumas, productos, cocientes y potencias.		2
Tema 3.5 Regla de la cadena y función a una potencia		3
Tema 3.6 Derivación implícita		3
Tema 3.7 Reglas de derivación para funciones trigonométricas y trigonométricas inversas.		3
Tema 3.8 Reglas de derivación para funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.		3
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	



<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

<b>Unidad 4 Aplicaciones de la derivada</b>	<b>25hs</b>
<b>Tema 4.1 La derivada como una razón de cambio</b>	<b>2</b>
<b>Tema 4.2 Recta tangente y normal de una curva</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.3 Aplicaciones a la Física</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.4 Máximos y mínimos</b>	<b>4</b>
<b>Tema 4.5 Concavidad y punto de reflexión, criterio de la segunda derivada inflexión</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.6 Teorema de Rolle y teorema del valor medio</b>	<b>2</b>
<b>Tema 4.7 Aplicaciones de máximos y mínimos.</b>	<b>5</b>
<b>Tema 4.8 Regla del H'opital</b>	<b>3</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

**E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

**F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 1	10%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 2	20%
Tercero examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 3	20%
Cuarto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 4	20%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-4	30%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>

<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.



---

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

1. Larson R. E. y Hostetler R. P. **Cálculo con Geometría Analítica**. Ed. Mc. Graw Hill.
2. Louis Leithold, **El Cálculo**, 7ª edición Oxford University Press.
3. Stewart James, **Cálculo de una variable, Trascendentes Tempranas**, 8ª edición. Cengage Learning, 2017.
4. Larson y Edwards, **Calculo 1**, 10ª edición. Ed. Mc. Graw Hill, 2015.
5. Swokowski Earl. W. **Cálculo con Geometría Analítica**. Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Penney, H. y Edwards, H. **Cálculo con trascendentes tempranas**, 7ª edición, Pearson.
7. Thomas George B. **Cálculo varias variables**, 13ª edición, Pearson, 2016.
8. Zill Dennis G. **Cálculo con Geometría Analítica**. Grupo Editorial Iberoamérica.
9. Ayres, F. y Mendelson E., **Cálculo Diferencial e Integral**, Mc. Graw Hill, 5ª Edición, 2010.
10. Daniel Kleppner, Peter Dourmashkin, Norman Ramsey, **Quick Calculus A Self-Teaching guide**, Wiley, 2022.

### Recursos digitales e informáticos

<https://www.geogebra.org/>

<https://octave.org>

<https://maxima.sourceforge.io/>

<http://cursos.aiu.edu/Calculo%20Diferencial%20e%20Integral.html>

<https://www.edx.org/course/bases-matematicas-derivadas>

<https://www.coursera.org/learn/introduction-to-calculus>

<https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>

<https://www.edx.org/course/calculus-1a-differentiation>

<https://www.khanacademy.org/math/differential-calculus>



**A) Nombre del Curso: Estática y dinámica**

**B) Datos básicos del curso**

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 1er semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Eleazar Samuel Kolosovas Machuca, Hugo Navarro Contreras, Gerardo Ortega Zarzosa, Miguel Ghebré Ramírez Elías, Alberto Molgado Ramos</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
I	4	1	3	8

**C) Objetivos del curso**

<b>Objetivos generales</b>	Conocer los conceptos básicos de la mecánica clásica o mecánica newtoniana, específicamente la estática y dinámica de los cuerpos.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Introducción a	Conocer las tres unidades fundamentales de la física, indicando



la física y conceptos de medición	cómo se definen. Comprender el proceso de medición de las cantidades físicas y el papel central que juega en esta disciplina.
2. Vectores	Analizar el concepto de vector intuitivamente para luego definirlo matemáticamente. Examinar las reglas de composición de dos o más vectores y la descomposición de un vector en componentes.
3. Movimiento en una dimensión	Conocer las cantidades básicas de desplazamiento, velocidad y aceleración de una partícula para describir el movimiento. Aplicar los conceptos al estudio de movimientos sencillos e importantes.
4. Movimiento en dos dimensiones	Aplicar los conceptos de la unidad anterior para estudiar el movimiento en más dimensiones, empleando la noción de vector.
5. Las leyes del movimiento	Analizar el concepto de fuerza como generadora de la aceleración de una partícula. Establecer la relación de las fuerzas de interacción entre dos cuerpos.
6. Trabajo y energía cinética	Analizar el concepto de trabajo de una fuerza como causante de la generación de movimiento. Definir la energía cinética de un cuerpo y establecer su relación directa con el trabajo.
7. Energía potencial y conservación de la energía	Conocer la diferencia entre fuerzas conservativas y no conservativas. Derivar la función de energía potencial para fuerzas conservativas. Plantear la conservación de energía cinética y potencial para fuerzas conservativas y el balance entre éstas y el trabajo de las fuerzas no conservativas.
8. Cantidad de Movimiento Lineal y Colisiones	Conocer el concepto de cantidad de movimiento lineal de una y varias partículas y su conservación bajo la ausencia de fuerza neta. Analizar las colisiones como caso particular de la conservación de la cantidad de movimiento.
9. Rotación de un Cuerpo Rígido alrededor de un eje fijo	Analizar el movimiento de un sistema de muchas partículas, usando la simplificación de rigidez del sistema y que existe un eje fijo.
10. Cantidad de Movimiento Angular y Momento de una Fuerza	Generalizar un poco más el estudio de la unidad anterior, dejando a un lado la condición de un eje fijo.

#### D) Contenidos y métodos por unidades y temas

<b>Unidad 1. Introducción a la física y conceptos de medición</b>		<b>4</b>
<b>1.1.- Patrones de masa, tiempo y longitud</b>		<b>1</b>
<b>1.2.- Densidad y masa atómica</b>		<b>1</b>
<b>1.3.- Análisis dimensional y conversión de unidades</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 2 Vectores</b>		<b>3</b>
<b>2.1.- Vectores y escalares</b>		<b>1</b>



<b>2.2.- Propiedades de los vectores</b>		<b>1</b>
<b>2.3.- Componentes de un vector y vectores unitarios</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 3. Movimiento en una dimensión</b>		<b>7</b>
<b>3.1.- Velocidad media</b>		<b>1</b>
<b>3.2.- Velocidad instantánea</b>		<b>1</b>
<b>3.3.- Aceleración</b>		<b>1</b>
<b>3.4.- Movimiento con aceleración constante</b>		<b>2</b>
<b>3.5.- Caída libre de los cuerpos</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 4. Movimiento en dos dimensiones</b>		<b>8</b>
<b>4.1.- Los vectores de desplazamiento, velocidad y aceleración</b>		<b>2</b>
<b>4.2.- Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante</b>		<b>2</b>
<b>4.3.- Movimiento circular uniforme</b>		<b>1</b>
<b>4.4.- Aceleración tangencial y radial</b>		<b>1</b>
<b>4.5.- Movimiento relativo</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 5. Las leyes del movimiento</b>		<b>15</b>
<b>5.1.- El concepto de fuerza</b>		<b>1</b>
<b>5.2.- Primera ley de Newton y sistema de referencia inerciales</b>		<b>2</b>
<b>5.3.- Masa inercial</b>		<b>1</b>
<b>5.4.- Segunda ley de Newton</b>		<b>2</b>
<b>5.5.- La fuerza de gravedad y peso</b>		<b>1</b>
<b>5.6.- Tercera ley de Newton</b>		<b>2</b>
<b>5.7.- Aplicaciones de las leyes de Newton</b>		<b>2</b>
<b>5.8.- Fuerzas de fricción</b>		<b>2</b>
<b>5.9.- Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	



<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
-----------------------------------	---

<b>Unidad 6. Trabajo y energía cinética</b>		<b>10</b>
<b>6.1.- Trabajo de una fuerza constante</b>		<b>2</b>
<b>6.2.- Producto escalar de dos vectores</b>		<b>2</b>
<b>6.3.- Trabajo de una fuerza variable</b>		<b>2</b>
<b>6.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética</b>		<b>2</b>
<b>6.5.- Potencia de una fuerza</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 7. Energía potencial y conservación de la energía</b>		<b>10</b>
<b>7.1.- Fuerzas conservativas y no conservativas</b>		<b>2</b>
<b>7.2.- Energía potencial</b>		<b>2</b>
<b>7.3.- Conservación de la energía mecánica y en genera</b>		<b>2</b>
<b>7.4.- Energía potencial gravitacional</b>		<b>2</b>
<b>7.5.- Trabajo realizado por fuerzas no conservativas</b>		<b>1</b>
<b>7.6.- Energía potencial de un resorte</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 8. Cantidad de movimiento lineal y colisiones</b>		<b>9</b>
<b>8.1.- Cantidad de movimiento e impulso</b>		<b>2</b>
<b>8.2.- Conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos partículas</b>		<b>2</b>
<b>8.3.- Colisiones</b>		<b>2</b>
<b>8.4.- Colisiones en una dimensión</b>		<b>1</b>
<b>8.5.- Colisiones en dos dimensiones</b>		<b>1</b>
<b>8.6.- Centro de masa</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 9. Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo</b>		<b>9</b>
<b>9.1.- Velocidad y aceleración angulares</b>		<b>2</b>
<b>9.2.- Cinemática de la rotación: rotación con aceleración constante</b>		<b>2</b>
<b>9.3.- Variables angulares y lineales</b>		<b>1</b>
<b>9.4.- Energía rotacional: el momento de inercia</b>		<b>1</b>
<b>9.5.- Cálculo de momento de inercia</b>		<b>1</b>



<b>9.6.- Momento de una fuerza y aceleración angular</b>		<b>1</b>
<b>9.7.- Trabajo y energía rotacional</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 10. Cantidad de movimiento angular y momento de una fuerza</b>		<b>5</b>
<b>10.1 Movimiento de rodadura de un cuerpo rígido</b>		<b>1</b>
<b>10.2 Producto vectorial y momento de una fuerza</b>		<b>2</b>
<b>10.3 Cantidad de movimiento angular</b>		<b>1</b>
<b>10.4 Conservación de la cantidad de momento angular</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

### E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Así mismo se recomienda el uso de software educativo (Octave, Scilab, Matlab o GeoGebra) para simular los fenómenos físicos presentados en clase o graficar las soluciones a problemas.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso.

### F) Evaluación y acreditación

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-4	15%



Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 5-7	15%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 8-10	15%
Prácticas en el Laboratorio de Física	variable		20%
Tareas y participación en clase	variable		10%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-10	25%
TOTAL			100%
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	NA		
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		

## G) Bibliografía y recursos informáticos

### Textos básicos

- Física para Ciencias e Ingeniería: Tomo 1, Serway y Jewett, 10<sup>a</sup> Ed., McGraw Hill, 2018.
- Física Universitaria con Física Moderna, Hugh Young y Roger Freedman, primera edición, Pearson Educación, 2018.
- Lecciones de Física de Feynman: Mecánica, radiación y calor, Richard Feynman, Robert Leighton y Matthew Sands, volumen 1, Fondo de Cultura Económica, 2018
- Física, Vol. 1, Resnick, Halliday y Krane, 5<sup>a</sup> Ed., CECSA, 2002.
- Física: Conceptos y Aplicaciones, Tippens, 8<sup>a</sup> Ed. McGraw Hill, 2020.

### Sitios de Internet

- Página web de Octave: <http://octave.org>
- Página web de Scilab: <http://www.scilab.org/>
- Página web de GeoGebra: <http://www.geogebra.org/>



A) NOMBRE DEL CURSO: ALGEBRA MATRICIAL

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Biofísica, y Matemáticas aplicadas.  ¿De qué semestre? 2º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>César Israel Hernández Vélez, Diego Langarica Córdoba, José Martín Luna Rivera, Martín Oswaldo Méndez García</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
II	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Analizar y resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando las técnicas más comunes. Operar con matrices y conozca sus principales propiedades. Conocer las bases del álgebra lineal y las propiedades de los vectores en $R^n$ .	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Sistemas de	Conocer los métodos de reducción para la solución de



	Ecuaciones Lineales y Matrices	sistemas de ecuaciones lineales y algunas de sus propiedades. Comprender el estudio básico de matrices y sus propiedades algebraicas.
	2. Determinantes	Obtener el determinante de una matriz cuadrada. Conocer sus propiedades y aplicaciones en la solución de sistema de ecuaciones lineales.
	3. Vectores en $R^2$ y $R^3$	Comprender los conceptos de plano, espacio y vectores en $R^2$ y $R^3$ . Que sea capaz de realizar operaciones algebraicas con vectores y conozca las distintas ecuaciones de la recta y planos en $R^3$ .
	4. Vectores en $R^n$	Examinar una idea intuitiva de espacios vectoriales por medio del estudio de espacios Euclidianos. Que el estudiante reconozca al producto interior como la estructura que permite definir conceptos de longitud, distancia y ángulos entre vectores.
	5. Vectores y valores característicos	Analizar los medios adecuados para encontrar valores y vectores característicos de matrices y sea capaz de aplicarlos al proceso de diagonalización.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1: Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices</b>		<b>22</b>
<b>Tema 1.1: Algebra de matrices</b>		<b>10</b>
<b>Subtemas</b>	a) Definición de matriz y notación b) Vectores y escalares c) Operaciones con matrices d) Propiedades de las operaciones matriciales e) Matriz transpuesta y conjugada f) Matriz inversa y sus propiedades	
<b>Tema 1.2: Sistemas de ecuaciones lineales</b>		<b>12</b>
<b>Subtemas</b>	a) Introducción a los sistemas lineales b) Sistemas de dos ecuaciones c) Sistemas de n ecuaciones d) Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales e) Forma reducida y forma escalonada de una matriz f) Operaciones y matrices elementales g) Eliminación de Gauss h) Método de Gauss-Jordan i) Sistemas homogéneos de ecuaciones lineales j) Obtención de la inversa de una matriz k) Factorización LU y LUP	
<b>Unidad 2: Determinantes</b>		<b>10</b>
<b>Tema 2.1: Definición y propiedades de los determinantes</b>		<b>5</b>
<b>Subtemas</b>	a) Definición de función determinante b) Cálculo de determinantes y propiedades c) Cofactores y obtención del determinante mediante cofactores	
<b>Tema 2.2: Aplicaciones de los determinantes</b>		<b>5</b>



<b>Subtemas</b>	a) Matriz inversa por medio de la matriz adjunta b) Regla de Cramer
-----------------	--

<b>Unidad 3: Vectores en <math>R^2</math> y <math>R^3</math></b>	<b>20</b>
<b>Tema 3.1: Definición, operaciones, y propiedades de los vectores</b>	<b>10</b>

<b>Subtemas</b>	a) Definición de vectores b) Representación geométrica c) Definición de adición de vectores y multiplicación por escalar. Interpretación geométrica d) Combinación lineal e) Producto interior f) Desigualdad de Schwartz y desigualdad del triángulo g) Norma de un vector h) Angulo entre vectores i) Proyección de vectores y aplicaciones. j) Producto vectorial en $R^3$
-----------------	--

<b>Tema 3.2: Ecuaciones vectoriales</b>	<b>10</b>
<b>Subtemas</b>	a) Ecuaciones vectoriales y paramétricas de rectas en $R^3$ b) Ecuaciones de planos c) Independencia lineal d) Matrices ortogonales

<b>Unidad 4: Vectores en <math>R^n</math></b>	<b>16</b>
<b>Tema 4.1: Operaciones y propiedades de los vectores en <math>R^n</math></b>	<b>8</b>

<b>Subtemas</b>	a) Vectores en $R^n$ b) Igualdad de vectores c) Adición de vectores y multiplicación por un escalar. d) Propiedades de las operaciones. e) Combinaciones lineales, independencia y dependencia lineal f) Producto interior. Producto interior Euclidiano
-----------------	---

<b>Tema 4.2: Espacios euclidianos de dimensión n</b>	<b>8</b>
<b>Subtemas</b>	a) Espacios Euclidianos de dimensión -n b) Norma de un vector c) Distancia entre vectores d) Ángulo entre vectores f) Conjuntos ortonormales g) Proceso Gram-Schmidt

<b>Unidad 5: Vectores y valores característicos</b>	<b>12</b>
<b>Tema 5.1: Vectores y valores característicos</b>	<b>12</b>

<b>Subtemas</b>	a) Valores y vectores característicos de una matriz cuadrada b) Diagonalización c) Diagonalización ortogonal
-----------------	--

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las



dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.

- Así mismo, se recomienda asignar tareas semanales y/o elaborar un breve examen semanal para mantener un seguimiento continuo del progreso de cada alumno.
- Se recomienda el uso de software para realizar cálculos numéricos como Scilab, Octave, Matlab y Maxima.
- Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial, teórico-práctico, escrito.	1	Unidad 1	15%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 2	15%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 3	15%
Cuarto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 4	15%
Quinto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 5	15%
Tareas y participación en clase			10%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-5	15%
TOTAL			100%

<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.

#### G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### Textos básicos

- Introducción al Algebra Lineal. Howard Anton. Editorial Limusa, 5ª Edición, 2013.
- Algebra Lineal. Stanley I. Grossman. Mc Graw Hill, 8ª Edición, 2019.
- Algebra Lineal y sus Aplicaciones, Gilbert Strang, Ed. Thomson, 4ª. Edición, 2007.
- Algebra Lineal Aplicada. Ben Noble, James W. Daniel. Prentice Hall, 1990.
- Álgebra lineal y sus aplicaciones. David C. Lay, 5ª Edición, Ed. Pearson, 2016.



---

### Recursos informáticos

- Página web de Octave <http://www.octave.org>
- Página web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página web de Maxima <http://maxima.sourceforge.net/>



A) NOMBRE DEL CURSO: CÁLCULO INTEGRAL

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas.  ¿De qué semestre? 2º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Edgar Román Arce Santana, Martha Eugenia Compeán Jasso, Guadalupe Dorantes Méndez, Elvia Ruth Palacios Hernández, María del Carmen Rodríguez Vallarte</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
II	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b>
	Conocer los conceptos básicos del Cálculo Integral en el planteamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.
	Aplicar los conceptos de Cálculo Diferencial e Integral en la resolución de problemas.
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la</b>	LF: No aplica



materia		
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Integración	Conocer los conceptos básicos del Cálculo Integral.
	2. Funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas.	Aplicar las reglas de integración para funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas.
	3. Aplicaciones de la integración.	Determinar áreas, volúmenes, longitudes de curvas, así como aplicaciones en áreas de la física.
	4. Técnicas de Integración.	Identificar y aplicar las diferentes técnicas de integración.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1 Integración</b>		<b>20</b>
<b>Tema 1.1 Antiderivada e integración definida</b>		<b>4</b>
<b>Tema 1.2 Área</b>		<b>3</b>
<b>Tema 1.3 Sumas de Riemann e integrales definidas</b>		<b>3</b>
<b>Tema 1.4 Teorema fundamental del cálculo</b>		<b>3</b>
<b>Tema 1.5 Integración por sustitución</b>		<b>3</b>
<b>Tema 1.6 Integración numérica</b>		<b>4</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 2 Funciones logarítmicas, exponenciales y otras funciones trascendentales</b>		<b>20</b>
<b>Tema 2.1 Funciones logarítmicas.</b>		<b>5</b>
<b>Tema 2.2 Funciones exponenciales</b>		<b>5</b>
<b>Tema 2.3 Funciones trigonométricas inversas.</b>		<b>5</b>
<b>Tema 2.4 Funciones hiperbólicas y sus inversas.</b>		<b>5</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 3 Aplicaciones de la integración.</b>		<b>20</b>
<b>Tema 3.1 Cálculo de áreas.</b>		<b>5</b>
<b>Tema 3.2 Cálculo de volúmenes.</b>		<b>5</b>
<b>Tema 3.3 Cálculos de longitudes de curvas.</b>		<b>5</b>
<b>Tema 3.4 Momentos, centros de masa y centroides</b>		<b>5</b>



<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

<b>Unidad 4 Técnicas de integración.</b>	<b>20</b>
<b>Tema 4.1 Integración por partes.</b>	<b>4</b>
<b>Tema 4.2 Integrales trigonométricas.</b>	<b>4</b>
<b>Tema 4.3 Sustitución trigonométrica.</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.4 Fracciones parciales.</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.5 Integración por otros métodos de integración.</b>	<b>3</b>
<b>Tema 4.6 Integrales impropias.</b>	<b>3</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

**E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

**F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 1	20%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 2	20%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 3	20%
Cuarto examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidad 4	20%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-4	20%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica.		
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el		



	contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.

#### G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

1. Larson R. E. y Hostetler R. P. **Cálculo con Geometría Analítica**. Ed. Mc. Graw Hill.
2. Louis Leithold, **El Cálculo**, 7ª edición Oxford University Press.
3. Stewart, Clegg y Watson, **Cálculo: Trascendentes Tempranas**, 9ª edición. Cengage Learning, 2020.
4. Larson y Edwards, **Calculo 1**, 10ª edición. Ed. Mc. Graw Hill, 2015.
5. Swokowski Earl. W. **Cálculo con Geometría Analítica**. Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Penney, H. y Edwards, H. **Cálculo con trascendentes tempranas**, 7ª edición, Pearson.
7. Thomas George B. **Cálculo varias variables**, 13ª edición, Pearson, 2016.
8. Zill Dennis G. **Cálculo con Geometría Analítica**. Grupo Editorial Iberoamérica.
9. Ayres, F. y Mendelson E., **Cálculo Diferencial e Integral**, Mc. Graw Hill, 5ª Edición, 2010.

#### Recursos digitales e informáticos

<https://www.geogebra.org/>

<https://octave.org>

<https://maxima.sourceforge.io/>

<http://cursos.aiu.edu/Calculo%20Diferencial%20e%20Integral.html>

<https://www.edx.org/course/bases-matematicas-derivadas>

<https://www.coursera.org/learn/introduction-to-calculus>

<https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>

<https://www.edx.org/course/calculus-1a-differentiation>

<https://www.khanacademy.org/math/differential-calculus>



**A) NOMBRE DEL CURSO: CÁLCULO MULTIVARIABLE**

**B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	( ) Nueva creación ( ) Reestructuración ( X ) Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	( X ) Obligatoria ( ) Electiva ( ) Optativa ( ) Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	( ) No ( x ) Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 3er semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Edgar Román Arce Santana, Martha Eugenia Compeán Jasso, Guadalupe Dorantes Méndez, Elvia Ruth Palacios Hernández, María del Carmen Rodríguez Vallarte</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
III	4	1	3	8

**C) OBJETIVOS DEL CURSO**

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Al finalizar el curso, el alumno será capaz utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial e Integral a funciones de varias variables, además de plantear y solucionar problemas de matemáticas, física e ingeniería.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Ecuaciones Paramétricas y Coordenada	Establecer funciones por medio de ecuaciones paramétricas y coordenadas polares.



	s Polares	
	2. Sucesiones y Series Infinitas	Analizar los conceptos de sucesiones y series, así como sus características. Además, el alumno examinará algunas series importantes como las de Taylor y Maclaurin.
	3. Funciones Vectoriales..	Entender las funciones vectoriales y algunas aplicaciones en Física.
	4. Derivadas Parciales.	Comprender las funciones de varias variables, así como los conceptos de derivadas parciales y sus aplicaciones en máximos y mínimos.
	5. Integrales Múltiples.	Comprender el concepto de Integrales Múltiples y su relación con el cálculo de volúmenes, masas y centroides en coordenadas cartesianas, polares y cilíndricas.
	6. Cálculo Vectorial.	Interpretar los conceptos de Cálculo a funciones que asignan vectores a puntos en el espacio.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1 Ecuaciones Paramétricas y Coordenadas Polares</b>		<b>12 hs</b>
	1.1 Gráficas de ecuaciones y funciones.	2
	1.2 Cálculo con curvas paramétricas.	2
	1.3 Coordenadas polares.	2
	1.4 Áreas y longitudes en coordenadas polares.	2
	1.5 Secciones cónicas.	2
	1.6 Secciones cónicas en coordenadas polares.	2
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 2 Sucesiones y Series Infinitas</b>		<b>16 hs</b>
	Tema 2.1 Sucesiones.	2
	Tema 2.2 Series.	2
	Tema 2.3 La prueba de la integral y estimaciones de sumas.	1
	Tema 2.4 Pruebas por comparación.	1
	Tema 2.5 Series alternantes.	1
	Tema 2.6 Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz.	1
	Tema 2.7 Estrategias para probar series.	2
	Tema 2.8 Series de potencias.	1
	Tema 2.9 Representaciones de las funciones como series de potencias.	1
	Tema 2.10 Series de Taylor y Maclaurin.	2
	Tema 2.11 Polinomios de Taylor.	2
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	



<b>Unidad 3. Funciones Vectoriales.</b>		<b>8hs</b>
<b>Tema 3.1</b>	1 Funciones vectoriales y curvas en el espacio	2
<b>Tema 3.2</b>	Derivadas e integrales de funciones vectoriales.	2
<b>Tema 3.3</b>	Longitud de arco y curva.	2
<b>Tema 3.4</b>	Velocidad y aceleración.	2
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 4 Derivadas Parciales.</b>		<b>16hs</b>
<b>Tema 4.1</b>	Funciones de varias variables.	2
<b>Tema 4.2</b>	Límites y continuidad.	2
<b>Tema 4.3</b>	Derivadas parciales.	2
<b>Tema 4.4</b>	Planos tangentes y aproximaciones lineales.	2
<b>Tema 4.5</b>	Regla de la cadena.	2
<b>Tema 4.6</b>	Derivadas direccionales y su vector gradiente.	2
<b>Tema 4.7</b>	Máximos y mínimos.	2
<b>Tema 4.8</b>	Multiplicadores de Lagrange.	2
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>5. Integrales Múltiples.</b>		<b>14hs</b>
<b>Tema 5.1</b>	Integrales dobles sobre rectángulos.	1
<b>Tema 5.2</b>	Integrales iteradas.	1
<b>Tema 5.3</b>	Integrales dobles sobre regiones generales.	2
<b>Tema 5.4</b>	Integrales dobles en coordenadas polares.	2
<b>Tema 5.5</b>	Aplicaciones de las integrales dobles.	2
<b>Tema 5.6</b>	Integrales triples.	1
<b>Tema 5.7</b>	Integrales triples en coordenadas polares.	2
<b>Tema 5.8</b>	Integrales triples en coordenadas esféricas.	2
<b>Tema 5.9</b>	Cambio de variable en integrales múltiples	1
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

<b>Unidad 6. Cálculo Vectorial.</b>		<b>14hs</b>
<b>Tema 6.1</b>	Campos vectoriales.	2
<b>Tema 6.2</b>	Integrales de línea.	2
<b>Tema 6.3</b>	Teorema fundamental de las integrales en línea.	2
<b>Tema 6.4</b>	Teorema de Green.	1



<b>Tema 6.5</b> Rotacional y divergencia.	<b>1</b>
<b>Tema 6.6</b> Superficies paramétricas y sus áreas.	<b>1</b>
<b>Tema 6.7</b> Integrales de superficie.	<b>1</b>
<b>Tema 6.8</b> Teorema de Stokes.	<b>2</b>
<b>Tema 6.9</b> Teorema de divergencia.	<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Maxima, Geogebra, Matlab u Octave.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial escrito teórico presencial	1	Unidad 1-2	25%
Segundo examen parcial escrito teórico presencial	1	Unidad 3-4	25%
Tercer examen parcial escrito teórico presencial	1	Unidad 5-6	25%
Examen ordinario escrito teórico presencial	1	Unidades 1-6	25%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No hay actividades obligatorias.		
<b>Examen extraordinario</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%		
<b>Examen a título</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%		
<b>Examen de regularización</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%		

#### G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

1. Larson R. E. y Hostetler R. P. Cálculo con Geometría Analítica. Ed. Mc. Graw Hill.
2. Louis Leithold, El Cálculo, 7ª edición Oxford University Press.
3. Stewart, Clegg y Watson, Cálculo: Trascendentes Tempranas, 9ª edición. Cengage Learning, 2020.
4. Larson y Edwards, Calculo 1, 10ª edición. Ed. Mc. Graw Hill, 2015.
5. Swokowski Earl. W. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Penney, H. y Edwards, H. Cálculo con trascendentes tempranas, 7ª edición, Pearson.
7. Thomas George B. Cálculo varias variables, 13ª edición, Pearson, 2016.
8. Zill Dennis G. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica.



---

9. Ayres, F. y Mendelson E., Cálculo Diferencial e Integral, Mc. Graw Hill, 5ª Edición, 2010.

**Recursos digitales e informáticos**

<https://www.geogebra.org/>

<https://octave.org>

<https://maxima.sourceforge.io/>

<http://cursos.aiu.edu/Calculo%20Diferencial%20e%20Integral.html>

<https://www.edx.org/course/bases-matematicas-derivadas>

<https://www.coursera.org/learn/introduction-to-calculus>

<https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>

<https://www.edx.org/course/calculus-1a-differentiation>

<https://www.khanacademy.org/math/differential-calculus>



A) NOMBRE DEL CURSO: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 3er semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Esteban Cruz Hernández, Alberto Molgado Ramos, Rigoberto Chavira Quintero, Javier Flavio Viguera Gómez</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
III	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b>
	Comprender los conceptos básicos de la electricidad y magnetismo, las leyes básicas en las que se sustenta la teoría, así como las correspondientes a la parte de la electrostática y de la magnetostática. Comprender los conceptos de campos eléctricos y magnéticos, leyes de Gauss y Faraday, circuitos eléctricos y sus componentes, y analizar de manera introductoria las ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas.
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica



Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Campo Eléctrico	Identificar a la carga eléctrica como una propiedad de la materia. Establecer la ley de Coulomb y usarla para encontrar la fuerza entre un par de cargas puntuales. Dar el valor de la constante de Coulomb y la magnitud de la carga en diferentes sistemas de carga discreta o continua. Trazar líneas de fuerza para sistemas de carga simples, y obtener información de la dirección e intensidad del campo eléctrico. Describir el movimiento de una carga puntual en un campo eléctrico.
	2. Ley de Gauss y conductores en equilibrio	Establecer la ley de Gauss y usarla para encontrar el campo eléctrico producido por diferentes distribuciones simétricas de carga. Diferenciar entre conductores y aislantes. Probar que en equilibrio electrostático la carga libre en un conductor reside en su superficie.
	3. Potencial eléctrico	Definir la diferencia de potencial, potencial eléctrico y energía potencial electrostática. Calcular la diferencia de potencial entre dos puntos, dado el campo eléctrico en la región. Calcular la energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntuales. Calcular el potencial eléctrico para diferentes distribuciones de carga.
	4. Capacitancia y condensadores	Derivar expresiones para la capacitancia de los capacitores (platos paralelos, capacitor cilíndrico y capacitor esférico). Calcular la capacitancia efectiva de sistemas de capacitores en serie y en paralelo. Derivar la expresión para la energía almacenada en un capacitor cargado. Discutir el efecto de un dieléctrico en la capacitancia, carga, diferencia de potencial y campo eléctrico en un capacitor de platos paralelos.
	5. Corriente eléctrica	Definir y discutir el concepto de corriente eléctrica, densidad de corriente, velocidad de arrastre, resistencia y fem. Establecer la ley de Ohm y distinguirla de la definición de resistencia. Definir la resistividad y describir su dependencia con la temperatura. Discutir el modelo simple de una batería en términos de una fem ideal y una resistencia interna. Dar la relación general entre diferencia de potencial, corriente y potencia.
	6. Circuitos de corriente directa	Determinar la resistencia equivalente de resistores en serie y paralelo con el fin de simplificar las diferentes combinaciones de resistores. Establecer las reglas de Kirchhoff y usarlas para analizar diferentes circuitos. Encontrar la constante de tiempo para un circuito RC y graficar tanto la carga en el capacitor y la corriente como funciones del tiempo para cargar y descargar un capacitor.
	7. Campo magnético	Calcular la fuerza magnética sobre un elemento de corriente y sobre una carga en movimiento en un campo magnético. Calcular el campo magnético de un anillo de corriente y el torque ejercido sobre un anillo de corriente en un campo magnético. Describir un selector de velocidades, un espectrógrafo de masas y un ciclotrón.
	8. Fuentes de campo magnético	Establecer la ley de Biot-Savart y usarla para calcular el campo magnético. Graficar las líneas de campo magnético para un alambre recto y largo, un anillo circular de corriente, un selenoide y una barra magnética magnetizada uniformemente. Establecer la ley de Ampere y discutir sus usos y limitaciones. Establecer la definición de flujo magnético y discutir la importancia del resultado de que el flujo magnético saliente de una superficie cerrada es cero. Establecer la definición de la corriente de desplazamiento de Maxwell.



	9. Ley de Faraday	Establecer la ley de Faraday y la de Lenz y usar la de Faraday para encontrar la fem inducida por un flujo magnético variable y la última para encontrar el sentido de la corriente inducida en diferentes aplicaciones de la primera. Discutir las diferentes fuerzas involucradas y el balance en energía en el movimiento debido a fems inducidas. Establecer la definición de auto e inductancia mutua y derivar una expresión para la auto-inductancia de un solenoide. Establecer la expresión para la energía almacenada en un campo magnético y para la densidad de energía del campo magnético.
	10. Circuitos de corriente alterna	Definir la corriente rcm (raíz del cuadro medio) y sus relaciones con la corriente máxima en un circuito AC. Establecer las definiciones de reactancia capacitiva, inductiva e impedancia. Establecer la definición del valor Q y discutir su significado. Establecer la condición de resonancia para un circuito LRC con generador y graficar la potencia para circuitos con alto y bajo valor de Q.
	11. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas	Presentar las ecuaciones de Maxwell y discutir sus bases experimentales. Establecer la relación entre el vector de Poynting, la intensidad de una onda electromagnética y la presión de radiación. Calcular la presión de radiación y los valores máximos de los campos a partir de la intensidad de una onda electromagnética.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1 Campo Eléctrico</b>		<b>11</b>
<b>1.1.- La carga eléctrica</b>		<b>1</b>
<b>1.2.- Aislantes y conductores</b>		<b>1</b>
<b>1.3.- La ley de Coulomb</b>		<b>2</b>
<b>1.4.- Concepto de campo eléctrico</b>		<b>2</b>
<b>1.5.- Cálculo de campo eléctrico para distribuciones continuas de carga</b>		<b>2</b>
<b>1.6.- Líneas de campo eléctrico</b>		<b>1</b>
<b>1.7.- Movimiento de cargas puntuales en un campo eléctrico</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 2 Ley de Gauss y conductores en equilibrio</b>		<b>7</b>
<b>2.1.- Flujo eléctrico</b>		<b>1</b>
<b>2.2.- Ley de Gauss</b>		<b>2</b>
<b>2.3.- Conductores eléctricos</b>		<b>1</b>
<b>2.4.- Cargas y campos en superficies conductoras</b>		<b>2</b>
<b>2.5.- Aplicaciones de la Ley de Gauss a aislantes perfectos</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	



<b>Unidad 3 Potencial eléctrico</b>		<b>7</b>
<b>3.1.- Diferencia de potencial y potencial eléctrico</b>		<b>2</b>
<b>3.2.- Potencial eléctrico y campos eléctricos uniformes</b>		<b>1</b>
<b>3.3.- Potencial de un sistema de cargas puntuales y energía potencial electrostática</b>		<b>2</b>
<b>3.4.- Potencial de distribuciones continuas de carga</b>		<b>1</b>
<b>3.5.- Campo eléctrico y potencial: superficies equipotenciales</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 4 Capacitancia y condensadores</b>		<b>6</b>
<b>4.1.- Definición y cálculo de capacitancia</b>		<b>2</b>
<b>4.2.- Combinaciones en serie y paralelo de capacitores</b>		<b>2</b>
<b>4.3.- Energía electrostática en un capacitor</b>		<b>1</b>
<b>4.4.- Dieléctricos</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 5 Corriente eléctrica</b>		<b>7</b>
<b>5.1.- Corriente y movimiento de cargas</b>		<b>2</b>
<b>5.2.- Ley de Ohm y resistencias</b>		<b>2</b>
<b>5.3.- Energía en circuitos eléctricos</b>		<b>1</b>
<b>5.4.- Resistividad</b>		<b>1</b>
<b>5.5.- Conductores, aislantes, semiconductores y superconductores</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 6 Circuitos de corriente directa</b>		<b>7</b>
<b>6.1.- Resistores en serie y paralelo</b>		<b>1</b>
<b>6.2.- Reglas de Kirchhoff</b>		<b>2</b>
<b>6.3.- Circuitos RC</b>		<b>2</b>
<b>6.4.- Amperímetros, voltímetros y óhmetros</b>		<b>1</b>
<b>6.5.- El puente de Wheatstone</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	



<b>Unidad 7 Campo magnético</b>		<b>7</b>
<b>7.1.- Definición de campo magnético</b>		<b>2</b>
<b>7.2.- Magnetos y campos magnéticos</b>		<b>1</b>
<b>7.3.- Torque de un anillo de corriente en un campo magnético uniforme</b>		<b>1</b>
<b>7.4.- Movimiento de una carga puntual en un campo magnético</b>		<b>2</b>
<b>7.5.- El efecto Hall</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 8 Fuentes de campo magnético</b>		<b>9</b>
<b>8.1.- La ley de Biot-Savart</b>		<b>1</b>
<b>8.2.- Definición del Ampere y el Coulomb</b>		<b>2</b>
<b>8.3.- La ley de Ampere</b>		<b>2</b>
<b>8.4.- Campo magnético de un solenoide y de una barra magnética</b>		<b>2</b>
<b>8.5.- Flujo magnético</b>		<b>1</b>
<b>8.6.- Corrientes de desplazamiento de Maxwell</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 9 Ley de Faraday</b>		<b>10</b>
<b>9.1.- La ley de Faraday y la fuerza electromotriz (fem)</b>		<b>1</b>
<b>9.2.- Ley de Lens</b>		<b>1</b>
<b>9.3.- Aplicaciones de la ley de Faraday</b>		<b>1</b>
<b>9.4.- Corrientes Eddy</b>		<b>1</b>
<b>9.5.- El betatrón</b>		<b>1</b>
<b>9.6.- Inductancia</b>		<b>1</b>
<b>9.7.- Circuitos RL</b>		<b>1</b>
<b>9.8.- Energía magnética</b>		<b>1</b>
<b>9.9.- Circuitos LC y RLC</b>		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

<b>Unidad 10 Circuitos de corriente alterna</b>		<b>5</b>
<b>10.1.- Generador de corriente alterna</b>		<b>1</b>
<b>10.2.- Corriente alterna en resistores, capacitores e inductores</b>		<b>2</b>
<b>10.3.- Circuito RLC con generador</b>		<b>1</b>
<b>10.4.- El transformador</b>		<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	



<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 11 Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas</b>		<b>4</b>
10.1.- Las ecuaciones de Maxwell		<b>2</b>
10.2.- La ecuación de onda para ondas electromagnéticas		<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso.

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-4	15%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 5-8	15%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 9-11	15%
Prácticas en el Laboratorio de Física	variable		20%
Tareas, y participación en clase	variable		10%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-11	25%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>



Otras actividades académicas requeridas	No aplica.
Examen extraordinario	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
Examen a título	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
Examen de regularización	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.

#### G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

##### Textos básicos

- Física para Ciencias e Ingeniería: Tomo 2, Serway y Jewett, 10<sup>a</sup> Ed., McGraw Hill, 2018.
- Física, Vol. 2, Resnick, Halliday y Krane, 5<sup>a</sup> Ed., CECSA, 2002.
- Física: Conceptos y Aplicaciones, Tiplers, 8<sup>a</sup> Ed. McGraw Hill, 2020.



**A) Nombre del Curso: Ondas Y Termodinámica**

**B) Datos básicos del curso**

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas.  ¿De qué semestre? 2º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Esteban Cruz Hernández</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
II	4	1	3	8

**C) Objetivos del curso**

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b>	
	Conocer los conceptos básicos de la mecánica de los fluidos y las ondas así como los principios de la termodinámica. Conocer los conceptos básicos sobre gases ideales, temperatura, calor, movimiento ondulatorio, óptica geométrica y óptica física.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Mecánica de los sólidos y los	Reconocer y describir las propiedades elásticas de los sólidos en términos de los conceptos de esfuerzo y deformación. Por lo que



	fluidos	toca a la mecánica de fluidos, se establecen diferentes relaciones entre presión, densidad y profundidad (fluido en reposo) o entre presión, densidad y velocidad; (fluido en movimiento).
	2. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales	Analizar fenómenos que comprenden transferencia de energía entre cuerpos a diferentes temperaturas, se busca la comprensión de los principios básicos de la termodinámica.
	3. Calor y la primera ley de la Termodinámica	Comprender que tanto el calor como el trabajo son formas de energía, y como consecuencia de esto se extendió la ley de la conservación de energía para incluir el calor.
	4. Teoría cinética de los gases	Analizar la teoría cinética de los gases, cuya conservación más importante es que muestra la equivalencia entre la energía cinética del movimiento de las partículas (moléculas) y la energía interna del sistema.
	5. Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica	Reconocer cuales procesos de la naturaleza pueden ocurrir o no. Examinar los procesos irreversibles, en donde de hecho, la naturaleza unidireccional de los procesos termodinámicos "establece" una dirección del tiempo.
	6. Movimiento ondulatorio	Describir el concepto de onda, analizar diferentes tipos de onda y considerar que una onda es el movimiento de una perturbación. En general el movimiento ondulatorio mecánico se describe al especificar la posición de todos los puntos del medio perturbado como una función del tiempo.
	7. Ondas sonoras	Comprender las propiedades de las ondas longitudinales que viajan a través de diferentes medios. Se analizan: 1) Ondas audibles, 2) Ondas infrasónicas, y 3) Ondas ultrasónicas.
	8. Superposición y ondas estacionarias	Aplicar el principio de superposición a las ondas armónicas, analizar la onda estacionaria y los llamados "modos de vibración"; al final se estudia una onda periódica compleja.
	9. La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física	Interpretar la naturaleza onda-partícula de la luz y el establecimiento de las leyes de la óptica geométrica.

#### D) Contenidos y métodos por unidades y temas

<b>Unidad 1. Mecánica de los sólidos y los fluidos</b>	<b>10</b>
<b>1.1.- Propiedades elásticas de los sólidos</b>	<b>1</b>
<b>1.2.- Estados de la materia</b>	<b>1</b>
<b>1.3.- Densidad y presión</b>	<b>1</b>
<b>1.4.- Variación de la presión con la profundidad</b>	<b>1</b>
<b>1.5.- Medidas de la presión</b>	<b>1</b>
<b>1.6.- Fuerza de empuje y principio de Arquímedes</b>	<b>1</b>
<b>1.7.- Dinámica de fluidos</b>	<b>1</b>
<b>1.8.- La ecuación de continuidad</b>	<b>1</b>
<b>1.9.- Ecuación de Bernoulli</b>	<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.



<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
-----------------------------------	---

<b>Unidad 2. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales</b>	<b>8</b>
<b>2.1.- Temperatura y la ley cero de la termodinámica</b>	<b>2</b>
<b>2.2.- Termómetros y las escalas de temperaturas</b>	<b>1</b>
<b>2.3.- El termómetro de gas a volumen constante y la escala Kelvin de temperatura</b>	<b>1</b>
<b>2.4.- Escalas de temperatura Celsius y Fahrenheit</b>	<b>1</b>
<b>2.5.- Dilatación térmica de sólidos y líquidos</b>	<b>2</b>
<b>2.6.- Descripción macroscópica de un gas ideal</b>	<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 3. Calor y la primera ley de la Termodinámica</b>	<b>10</b>
<b>3.1.- Calor y energía térmica</b>	<b>1</b>
<b>3.2.- Capacidad calorífica y calor específico</b>	<b>1</b>
<b>3.3.- Calor latente</b>	<b>1</b>
<b>3.4.- Trabajo y calor en los procesos termodinámicos</b>	<b>1</b>
<b>3.5.- La primera ley de la termodinámica</b>	<b>2</b>
<b>3.6.- Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica</b>	<b>2</b>
<b>3.7.- Transferencia de calor</b>	<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 4. Teoría cinética de los gases</b>	<b>8</b>
<b>4.1.- Modelo molecular de un gas ideal</b>	<b>1</b>
<b>4.2.- Interpretación molecular de la temperatura</b>	<b>2</b>
<b>4.3.- Capacidad calorífica de un gas ideal</b>	<b>1</b>
<b>4.4.- Proceso adiabático para un gas ideal</b>	<b>1</b>
<b>4.5.- Ondas sonoras en un gas</b>	<b>1</b>
<b>4.6.- La equipartición de la energía</b>	<b>1</b>
<b>4.7.- Distribución de las velocidades moleculares</b>	<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 5. Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica</b>	<b>12</b>
<b>5.1.- Maquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica</b>	<b>2</b>
<b>5.2.- Procesos reversibles e irreversibles</b>	<b>1</b>



<b>5.3.- Maquina de Carnot y marcos de referencia</b>	<b>2</b>
<b>5.4.- Escala de temperatura absoluta</b>	<b>1</b>
<b>5.5.- Bombas de calor y refrigeradores</b>	<b>1</b>
<b>5.6.- Motores de gasolina y diesel</b>	<b>1</b>
<b>5.7.- Entropía</b>	<b>2</b>
<b>5.8.- Cambio de entropía en los procesos irreversibles</b>	<b>1</b>
<b>5.9.- Entropía y desorden</b>	<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 6. Movimiento ondulatorio</b>	<b>8</b>
<b>6.1.- Tipos de ondas</b>	<b>1</b>
<b>6.2.- Ondas viajeras unidimensionales</b>	<b>1</b>
<b>6.3.- Superposición e interferencia de ondas</b>	<b>1</b>
<b>6.4.- La velocidad de las ondas sobre cuerdas</b>	<b>1</b>
<b>6.5.- Reflexión y transmisión de ondas</b>	<b>1</b>
<b>6.6.- Ondas armónicas</b>	<b>1</b>
<b>6.7.- Energía transmitida por las ondas armónicas sobre cuerdas</b>	<b>1</b>
<b>6.8.- Ecuación de onda</b>	<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 7. Ondas sonoras</b>	<b>7</b>
<b>7.1.- Velocidad de las ondas sonoras</b>	<b>1</b>
<b>7.2.- Ondas sonoras armónicas</b>	<b>2</b>
<b>7.3.- Energía e intensidad de ondas sonoras armónicas</b>	<b>2</b>
<b>7.4.- Ondas esféricas y planas</b>	<b>1</b>
<b>7.5.- El efecto Doppler</b>	<b>1</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 8. Superposición y ondas estacionarias</b>	<b>7</b>
<b>8.1.- Superposición e interferencia de ondas senoidales</b>	<b>1</b>
<b>8.2.- Ondas estacionarias</b>	<b>1</b>
<b>8.3.- Ondas estacionarias en una cuerda fija en los extremos</b>	<b>1</b>
<b>8.4.- Resonancia</b>	<b>1</b>
<b>8.5.- Ondas estacionarias en columnas de aire</b>	<b>1</b>
<b>8.6.- Pulsaciones</b>	<b>1</b>
<b>8.7.- Ondas complejas</b>	<b>1</b>



<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

<b>Unidad 9. La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física</b>	<b>10</b>
<b>9.1.- La naturaleza de la luz</b>	<b>2</b>
<b>9.2.- Mediciones de la rapidez de la luz</b>	<b>1</b>
<b>9.3.- Aproximaciones del rayo</b>	<b>1</b>
<b>9.4.- Reflexión y refracción</b>	<b>1</b>
<b>9.5.- Principios de Huygens</b>	<b>1</b>
<b>9.6.- Reflexión interna total y el principio de Fermat</b>	<b>1</b>
<b>9.7.- Imágenes formadas por espejos</b>	<b>1</b>
<b>9.8.- Lentes y sus diversas aplicaciones</b>	<b>2</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

### E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Así mismo se recomienda el uso de software educativo (Octave, Scilab, Matlab o GeoGebra) para simular los fenómenos físicos presentados en clase o graficar las soluciones a problemas.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicará a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso.

### F) Evaluación y acreditación

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:



<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-3	15%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 4-6	15%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito.	1	Unidades 7-9	15%
Prácticas en el Laboratorio de Física	variable		20%
Tareas y participación en clase	variable		10%
Examen ordinario teórico/práctico escrito.	1	Unidades 1-9	25%
TOTAL			100%
<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica.		
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.		

## G) Bibliografía y recursos informáticos

### Textos básicos

- Física para Ciencias e Ingeniería: Tomo 1 y 2, Serway y Jewett, 10ª Ed., McGraw Hill, 2018.
- Física Universitaria con Física Moderna, Hugh Young y Roger Freedman, primera edición, Pearson Educación, 2018.
- Lecciones de Física de Feynman: Mecánica, radiación y calor, Richard Feynman, Robert Leighton y Matthew Sands, volumen 1, Fondo de Cultura Económica, 2018
- Física, Vol. 1 y 2, Resnick, Halliday y Krane, 5ª Ed., CECOSA, 2002.
- Física: Conceptos y Aplicaciones, Tiplers, 8ª Ed. McGraw Hill, 2020.

### Sitios de Internet

- Página web de Octave: <http://octave.org>
- Página web de Scilab: <http://www.scilab.org/>
- Página web de GeoGebra: <http://www.geogebra.org/>



A) NOMBRE DEL CURSO: PROGRAMACIÓN BÁSICA

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 2º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Hilda Rocío Puente Esparza, Ruth Mariela Aguilar Ponce, Francisco Alfonso Alba Cadena, Bersaín Alexander Reyes, Edgar Guevara Codina</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
II	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Conocer y aplicar los conceptos básicos de programación estructurada en un lenguaje de alto nivel. Al final del curso, el alumno deberá ser capaz de diseñar, implementar, y depurar algoritmos sencillos en un lenguaje de alto nivel como C++, Java o Python.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Conceptos	Comprender la estructura básica de un programa en lenguaje C++,



	básicos de programación	Java o Python, y compilar y ejecutar un programa sencillo. Implementar fórmulas matemáticas, leer datos numéricos desde el teclado, y presentar resultados en la pantalla. Comprender el concepto de variable y la manera en que se almacenan en memoria, así como el manejo básico de apuntadores en caso de que sea pertinente para el lenguaje elegido.
	2. Estructuras de decisión	Conocer y dominar las estructuras de decisión y las expresiones booleanas, y elaborar programas donde se requieran bifurcaciones.
	3. Estructuras de iteración	Conocer y dominar las estructuras de iteración y que sea capaz de elaborar programas tomando ventaja de los ciclos sencillos y anidados. Reconocer las condiciones de inicio, parada, y terminación prematura de un ciclo.
	4. Funciones y programación estructurada	Estructurar un programa mediante diseño descendente (divide y vencerás) basado en funciones. Definir funciones que acepten parámetros por valor o referencia (dependiendo de la elección de lenguaje), y que devuelvan resultados.
	5. Arreglos	Conocer el concepto de arreglo de variables. Definir arreglos y acceder arbitrariamente a sus elementos, así como implementar diversos algoritmos que los requieran. Comprender y tomar ventaja de la relación entre arreglos y apuntadores, cuando esto sea pertinente para el lenguaje de elección. Manejar cadenas de caracteres.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1: Conceptos básicos de programación</b>		<b>14</b>
<b>Tema 1.1: Estructura, compilación, y ejecución de un programa en C++, Java o Python</b>		<b>4</b>
<b>Subtemas</b>	a) Estructura básica de un programa en C++, Java o Python b) Salida a consola c) Compilación y ejecución de un programa d) Errores de sintaxis vs errores de ejecución e) Buenas prácticas de programación: Comentarios	
<b>Tema 1.2: Variables y expresiones</b>		<b>6</b>
<b>Subtemas</b>	a) Concepto de variable b) Asignación de valores c) Tipos de variables numéricas d) Expresiones aritméticas e) Jerarquía de operadores f) Entrada de datos g) Buenas prácticas de programación: Nombres representativos h) Programas de ejemplo	
<b>Tema 1.3: Memoria y apuntadores</b>		<b>4</b>
<b>Subtemas</b>	a) Estructura de la memoria b) Almacenamiento de variables en la memoria c) Operador de referenciación & d) Apuntadores y operador de dereferenciación * e) Aritmética de apuntadores f) Programas de ejemplo	
<b>Unidad 2: Estructuras de decisión</b>		<b>16</b>
<b>Tema 2.1: Expresiones booleanas</b>		<b>4</b>



<b>Subtemas</b>	a) Valores de verdad b) Operadores de comparación c) Operadores booleanos d) Tipo de datos bool	
<b>Tema 2.2: Estructuras de decisión</b>		<b>12</b>
<b>Subtemas</b>	a) Instrucción if b) Instrucción if...else c) Instrucciones if...else anidadas d) Instrucción switch e) Anidación de estructuras de decisión f) Buenas prácticas de programación: Indentación g) Programas de ejemplo	
<b>Unidad 3: Estructuras de iteración</b>		<b>16</b>
<b>Tema 3.1: Estructuras de iteración</b>		<b>16</b>
<b>Subtemas</b>	a) Motivación para el uso de ciclos b) Instrucción while c) Ciclos anidados d) Ciclos infinitos e) Instrucción do...while f) Instrucción for g) Anidación de estructuras de decisión e iteración h) Terminación abrupta de ciclos: break y continue i) Ejemplos de aplicaciones	
<b>Unidad 4: Funciones y programación estructurada</b>		<b>18</b>
<b>Tema 4.1: Definición de funciones</b>		<b>8</b>
<b>Subtemas</b>	a) Ejemplos de funciones de librería b) Estructura de una función c) Definición de funciones y paso de parámetros por valor d) Paso de parámetros por apuntador e) Paso de parámetros por referencia	
<b>Tema 4.2: Programación estructurada</b>		<b>8</b>
<b>Subtemas</b>	a) Llamada a una función desde otra función b) Funciones recursivas simples c) Introducción a la programación estructurada d) Diseño top-down: divide y vencerás e) Buenas prácticas de programación: Hasta dónde dividir? f) Programas de ejemplo: métodos numéricos	
<b>Tema 4.3: Creación de librerías</b>		<b>2</b>
<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Archivo de encabezado c) Archivo de implementación d) Buenas prácticas de programación: Nomenclatura de funciones de librería	
<b>Unidad 5: Arreglos</b>		<b>16</b>
<b>Tema 5.1: Arreglos</b>		<b>12</b>



<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Declaración de un arreglo c) Acceso a los elementos de un arreglo d) Recorrido de un arreglo mediante ciclos e) Almacenamiento en memoria: relación entre arreglos y apuntadores f) Ejemplos de aplicaciones: ordenamiento, histogramas, señales g) Arreglos bidimensionales y multidimensionales h) Ejemplos: manejo de matrices
<b>Tema 5.2: Cadenas de caracteres</b>	<b>4</b>
<b>Subtemas</b>	a) Cadenas de caracteres b) Longitud de una cadena c) Concatenación de cadenas d) Manejo de cadenas

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar múltiples ejercicios de ejemplo, tanto por parte del alumno como del profesor.

Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba implementar algoritmos simples, como búsquedas, métodos numéricos, estadísticas, etc. Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidades 1 y 2	15%
Segundo examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidad 3	15%
Tercer examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidad 4	15%
Cuarto examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidades 5	15%
Proyecto final con evaluación oral correspondiente al examen ordinario.	1	Unidades 1-5	30%
Tareas y participación en clase			10%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>



<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica.
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

### Textos básicos

1. Zak, D. (2015). An Introduction to Programming with C++ (8<sup>th</sup> ed.). Course Technology Press, Boston, MA, USA.
2. Glassborow, F., & Allen, R. (2004). You can do it! A beginner's introduction to computer programming. Chichester, West Sussex, England: John Wiley.
3. Ngo, A. (2018). Introduction to C++ Programming: for Novices & First-Time Programmers
4. Malik, D. S. (2017). C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design (8<sup>th</sup> ed.). Cengage Learning.
5. Deitel, P. J. (2014). Cómo programar en C++ (9<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
6. Stroustrup, B. (2013). The C++ Programming Language (4<sup>th</sup> ed.). Addison-Wesley Professional.
7. Kelley, A., & Pohl, I. (2000). C by Dissection: The Essentials of C Programming (4<sup>th</sup> ed.). Pearson.

### Textos complementarios

1. Downey, A. B. (2015). Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (2<sup>nd</sup> ed.). O'Reilly Media.
2. Guttag, J. V. (2016). Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data. (2<sup>nd</sup> ed.) The MIT Press.
3. Lambert, K. A. (2011). Fundamentals of Python: First Programs. (2<sup>nd</sup> ed.). Cengage Learning.
4. Gaddis, T. (2019). Starting Out with Python, (4<sup>th</sup> ed.). Pearson.
5. Shaw, Z. A. (2013). Learn Python the Hard Way. (3<sup>rd</sup> ed.) Addison-Wesley Professional.
6. Shiffman, D. (2015). Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction (2<sup>nd</sup> ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

### Sitios de Internet

MINGW  
Compilador GNU de C++ para Windows  
<https://www.mingw.org>



---

#### CODE::BLOCKS

Entorno de desarrollo multiplataforma para C++ de libre distribución

<https://www.codeblocks.org>

#### PROCESSING

Entorno de programación basado en Java para aplicaciones multimedia interactivas

<https://www.processing.org>

#### ANACONDA

Entorno de programación basado en Python para cómputo científico

<https://www.anaconda.com>



A) NOMBRE DEL CURSO: ECUACIONES DIFERENCIALES

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Nueva creación <input type="checkbox"/> Reestructuración <input checked="" type="checkbox"/> Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias, Biofísica, y Matemáticas aplicadas. ¿De qué semestre? 4º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Esteban Cruz Hernández</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena, Guillermo Iván Guerrero García.			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
IV	4	1	3	8

C) OBJETIVOS DEL CURSO

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Resolver ecuaciones diferenciales aplicándolas en el modelado de sistemas para que el estudiante comprenda la capacidad de predicción de resultados reales de un modelo.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sus soluciones	Conocer los tipos de ecuaciones diferenciales y sus soluciones. Conceptos de valores iniciales y de frontera. Importancia de los modelos matemáticos.



	2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones.	Conocer las ecuaciones de variables separables, exactas y factores de integración. Cambios de variable y métodos de sustitución. Problemas de razón de cambio. Ejemplos de aplicaciones y modelos con ecuaciones de primer orden.
	3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sus aplicaciones	Conocer el conjunto de soluciones e independencia de dichas soluciones, así como los siguientes conceptos: ecuaciones con coeficientes constantes; métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros; y la ecuación de Cauchy-Euler. Aplicar las ecuaciones de 2o orden en circuitos eléctricos y en general en problemas de resonancia.
	4. Soluciones en serie de potencias	Conocer la existencia de soluciones para puntos ordinarios y singulares. Analizar el teorema de Frobenius. Ecuaciones de Legendre y Bessel.
	5. Transformada de Laplace e introducción a los sistemas lineales	Conocer la transformada de Laplace, transformadas inversas y de derivadas. Aplicar la transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales. Conocer la función delta de Dirac y conocer y analizar sistemas lineales.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1 Introducción a las ecuaciones diferenciales y sus soluciones</b>		<b>4</b>
1.1.- Definiciones y terminología		<b>1</b>
1.2.- Problemas de valores iniciales		<b>1.5</b>
1.3.- Ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos		<b>1.5</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de ejercicios de distintos libros en el pizarrón por parte del profesor y los alumnos.	

<b>Unidad 2 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones</b>		<b>23</b>
2.1.- Ecuaciones de variables separables		<b>3</b>
2.2.- Ecuaciones lineales		<b>3</b>
2.3.- Ecuaciones exactas		<b>3</b>
2.4.- Soluciones por sustituciones		<b>3</b>
2.5.- Modelos lineales		<b>5</b>
2.6.- Modelos no lineales		<b>3</b>
2.7.- Modelado con sistemas de ecuaciones diferenciales		<b>3</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	



<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de ejercicios de distintos libros en el pizarrón por parte del profesor y los alumnos.

<b>Unidad 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sus aplicaciones</b>	<b>30</b>
3.1.- Dependencia e independencia lineal	<b>3</b>
3.2.- Reducción de orden	<b>3</b>
3.3.- Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes	<b>4</b>
3.4.- Coeficientes indeterminados	<b>4</b>
3.5.- Variación de parámetros	<b>2</b>
3.6.- Ecuación de Cauchy-Euler	<b>2</b>
3.7.- Solución de sistemas de ecuaciones lineales	<b>3</b>
3.8.- Aplicación en problemas de osciladores	<b>4</b>
3.9.- Modelos lineales, problemas de valores en la frontera	<b>5</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de ejercicios de distintos libros en el pizarrón por parte del profesor y los alumnos.

<b>Unidad 4 Soluciones en serie de potencias</b>	<b>10</b>
4.1.- Soluciones respecto a puntos ordinarios	<b>3</b>
4.2.- Soluciones respecto a puntos singulares	<b>3</b>
4.3.- Funciones especiales, ecuaciones de Bessel y Legendre	<b>4</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de ejercicios de distintos libros en el pizarrón por parte del profesor y los alumnos.

<b>Unidad 5 Transformada de Laplace e introducción a los sistemas lineales</b>	<b>13</b>
5.1.- Definición de la transformada de Laplace	<b>3</b>
5.2.- Transformadas inversas y transformadas de derivadas	<b>3</b>
5.3.- Función delta de Dirac	<b>2</b>



<b>5.4.- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales</b>		<b>5</b>
<b>Lecturas y otros recursos</b>	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
<b>Métodos de enseñanza</b>	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	Resolución de ejercicios de distintos libros en el pizarrón por parte del profesor y los alumnos.	

#### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

#### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial escrito teórico presencial (90%) y tarea (10%)	1	Unidades 1-2	30%
Segundo examen parcial escrito teórico presencial (90%) y tarea (10%)	1	Unidad 3	30%
Tercer examen parcial escrito teórico presencial (90%) y tarea (10%)	1	Unidad 4-5	30%
Examen ordinario escrito teórico presencial	1	Unidades 1-5	10%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>



<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No hay actividades obligatorias.
<b>Examen extraordinario</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%
<b>Examen a título</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%
<b>Examen de regularización</b>	Examen presencial escrito teórico de todas las unidades 100%

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

### Textos básicos

C. H. Edwards, David E. Penney, Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, 4a Edición, Ed. Pearson, 2009

Dennis G. Zill, "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado", 11ª Edición, Cengage Learning, 2018

George F. Simmons, "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas", Mc Graw Hill, 1993.

Ayres Jr., "Ecuaciones Diferenciales", Mc Graw Hill, Serie Schaum, 1996.

### Sitios de Internet

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n\\_diferencial](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n_diferencial)

<https://es.khanacademy.org/math/differential-equations/first-order-differential-equations/differential-equations-intro/v/differential-equation-introduction>



**A) NOMBRE DEL CURSO: PROGRAMACIÓN NUMÉRICA**

**B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

<b>Tipo de propuesta curricular:</b>	( ) Nueva creación ( ) Reestructuración ( X ) Ajuste			
<b>Tipo de materia:</b>	( X ) Obligatoria ( ) Electiva ( ) Optativa ( ) Complementaria (...) otra _____			
<b>Materia compartida con otro PE o entidad académica</b>	( ) No ( x ) Sí ¿Con qué PE se comparte? Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Nanotecnología y Energías Renovables, Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Licenciatura en Aplicación y Enseñanza de las Ciencias ¿De qué semestre? 3º y 4º semestre ¿De qué entidad académica? Facultad de Ciencias			
<b>Elaborado por:</b>	<b>Alfonso Alba Cadena, Edgar Guevara Codina</b>			
<b>Revisado por:</b>	Alfonso Alba Cadena			
<b>Semestre</b>	<b>Horas de teoría por semana</b>	<b>Horas de práctica por semana</b>	<b>Horas trabajo adicional estudiante</b>	<b>Créditos</b>
IV	4	1	3	8

**C) OBJETIVOS DEL CURSO**

<b>Objetivos generales</b>	<b>Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:</b> Conocer e implementar, en un lenguaje de alto nivel, diversos métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales y polinomios, solución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación, regresión lineal, integración y diferenciación numérica. Conocer y comprender las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos en términos de precisión, rapidez de convergencia, y facilidad de implementación.	
<b>Competencia (s) profesional(es) específica(s) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	LF: No aplica	
<b>Competencia (s) profesional(es) transversal(es) a la(s) que contribuye a desarrollar la materia</b>	• LF: No aplica	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Objetivo específico</b>
	1. Introducción a Matlab / Octave	Conocer un entorno de cómputo numérico como Octave o Matlab y sea capaz de utilizarlo para evaluar expresiones, graficar funciones,



		y operar con matrices. Que sea capaz de programar funciones sencillas usando las estructuras clásicas de programación como ciclos y condicionales.
	2. Solución de ecuaciones no lineales	Aplicar diversos métodos para la solución de ecuaciones no lineales y el cálculo de las raíces reales de un polinomio. Que sea capaz de programar tales métodos para resolver casos complejos.
	3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales	Implementar los algoritmos clásicos (Gauss y Gauss-Jordan) para resolver sistemas de ecuaciones lineales y factorizar matrices. Que sea capaz de aplicar los mismos algoritmos en la solución de diversos problemas.
	4. Interpolación	Comprender el concepto de interpolación y sus aplicaciones. Que conozca y sea capaz de implementar diversos métodos de interpolación polinomial, y que entienda sus ventajas y desventajas.
	5. Regresión lineal por mínimos cuadrados	Conocer e implementar el método de mínimos cuadrados para estimar los coeficientes de regresión lineal que mejor se ajustan a un conjunto de datos. Que conozca diversas aplicaciones de la regresión lineal.
	6. Integración y diferenciación numérica	Conocer y estimar la integral definida de cualquier función mediante aproximaciones numéricas. Que conozca las fórmulas básicas de diferenciación numérica, así como las aproximaciones de mayor precisión.

#### D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

<b>Unidad 1: Introducción a Matlab / Octave / Python+Numpy</b>		<b>7</b>
<b>Tema 1.1: Introducción a Matlab / Octave</b>		<b>3</b>
<b>Subtemas</b>	a) Introducción b) Tipos de datos nativos: matrices, vectores y escalares c) Acceso a elementos y submatrices de una matriz d) Operaciones aritméticas e) Matrices especiales f) Estructuras condicionales g) Estructuras iterativas	
<b>Tema 1.2: Funciones</b>		<b>4</b>
<b>Subtemas</b>	a) Algunas funciones comunes b) Funciones definidas por el usuario c) Evaluación de funciones mediante feval d) Graficación de datos y funciones	
<b>Unidad 2: Solución de ecuaciones no lineales</b>		<b>17</b>
<b>Tema 2.1: Métodos de aproximación de raíces</b>		<b>10</b>
<b>Subtemas</b>	a) Introducción b) Método gráfico c) Método de bisección d) Método de la falsa posición e) Iteración de punto fijo f) Método de la secante g) Método de Newton-Raphson h) Aplicaciones	
<b>Tema 2.2: Raíces de polinomios</b>		<b>7</b>



<b>Subtemas</b>	a) Representación de polinomios como un vector de coeficientes b) Operaciones aritméticas con polinomios c) División sintética d) Obtención de las raíces reales de un polinomio e) Aplicaciones
-----------------	--

<b>Unidad 3: Solución de sistemas de ecuaciones lineales</b>	<b>15</b>
--	-----------

<b>Tema 3.1: Eliminación de Gauss y Gauss-Jordan</b>	<b>10</b>
--	-----------

<b>Subtemas</b>	a) Sistemas de ecuaciones lineales b) Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales c) Forma escalonada y forma reducida de una matriz d) Operaciones elementales e) Reducción a la forma escalonada (eliminación de Gauss) f) Obtención de la forma reducida (eliminación de Gauss-Jordan) g) Inversión de matrices h) Aplicaciones
-----------------	---

<b>Tema 3.2: Factorización de matrices</b>	<b>5</b>
--	----------

<b>Subtemas</b>	a) Matrices elementales b) Factorización LU c) Factorización LUP d) Cálculo del determinante de una matriz e) Aplicaciones
-----------------	--

<b>Unidad 4: Interpolación</b>	<b>20</b>
--------------------------------	-----------

<b>Tema 4.1: Interpolación polinomial</b>	<b>10</b>
---	-----------

<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Interpolación lineal c) Interpolación cuadrática d) Polinomio de Newton e) Método de diferencias divididas f) Método de Lagrange g) Ejemplos de aplicaciones
-----------------	---

<b>Tema 4.2: Interpolación mediante splines</b>	<b>10</b>
---	-----------

<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Definición de spline c) Splines lineales d) Splines cuadráticos e) Splines cúbicos f) B-Splines
-----------------	---

<b>Unidad 5: Regresión lineal por mínimos cuadrados</b>	<b>8</b>
---	----------

<b>Tema 5.1: Regresión lineal</b>	<b>8</b>
-----------------------------------	----------

<b>Subtemas</b>	a) Motivación y definición b) Modelos lineales c) Estimación de parámetros por mínimos cuadrados d) Modelos no lineales e) Interpretación de los residuos f) Ejemplos de aplicaciones
-----------------	--

<b>Unidad 6: Integración y diferenciación numérica</b>	<b>13</b>
--	-----------

<b>Tema 6.1: Integración numérica</b>	<b>6</b>
---------------------------------------	----------



<b>Subtemas</b>	a) Motivación b) Integración numérica por rectángulos c) Regla del trapecio d) Regla de Simpson e) Ejemplos de aplicaciones	
<b>Tema 6.2: Diferenciación numérica</b>		<b>7</b>
<b>Subtemas</b>	a) Definición de derivada b) Aproximación de la derivada por diferencias hacia adelante c) Diferencias hacia atrás d) Diferencias centradas e) Diferenciación numérica de orden superior f) Aproximación mediante series de Taylor g) Diferenciación numérica de alta precisión h) Ejemplos de aplicaciones	

### E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. Se sugiere implementar en clase algunos de los métodos a modo de ejemplo, en un lenguaje orientado al cómputo numérico, como Matlab, Octave o Python (con la librería NumPy), y dejar que el alumno implemente el resto. Idealmente, conforme avanza el curso, el alumno formará una librería de funciones que podrá utilizar en otros programas.

Se sugiere realizar una práctica semanal orientada hacia la aplicación de los métodos estudiados en diversos problemas de la ingeniería.

### F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

<b>Elaboración y/o presentación de:</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Abarca</b>	<b>Ponderación</b>
Primer examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidades 1 y 2	15%
Segundo examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidad 3	15%
Tercer examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidad 4	15%
Cuarto examen parcial (teórico-práctico) escrito	1	Unidad 5 y 6	15%
Proyecto final con evaluación oral correspondiente al ordinario.	1	Unidades 1-6	20%
Tareas y participación en clase			20%
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>



<b>Otras actividades académicas requeridas</b>	No aplica
<b>Examen extraordinario</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen a título</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.
<b>Examen de regularización</b>	Examen escrito teórico/práctico cubriendo todo el contenido de todas las unidades del curso con una ponderación del 100%.

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

### Textos básicos

NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS CHAPRA, R.P. CANALE, 8ª EDICIÓN. MC GRAW HILL, 2020.

ANALISIS NUMERICO. Richard L. Burden, J. Douglas Faires, 10a Edición. Cengage Learning, 2017.

METODOS NUMERICOS Y COMPUTACION. Ward Cheney y David Kincaid, 6a Edición, 2011.

### Textos complementarios

ALGEBRA LINEAL. Stanley I. Grossman, 8a Edición. Mc Graw Hill, 2019.

MANUAL DE REFERENCIA DE OCTAVE. John W. Eaton, David Bateman, Soren Hauberg, 2007.

PYTHON DATA SCIENCE HANDBOOK: Essential Tools for Working with Data. Jake VanderPlas. 2<sup>nd</sup> Edition. O'Reilly Media, 2023.

### Sitios de Internet

#### OCTAVE

Lenguaje de alto nivel y libre distribución para cómputo numérico.

<http://www.octave.org>

#### ANACONDA

Entorno de desarrollo en lenguaje Python orientado al cómputo científico

<https://www.anaconda.com>



# Simulación de Monte Carlo

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Conocer el método de Método de Monte Carlo aplicado a sistemas de muchas partículas, para obtener sus propiedades microscópicas y termodinámicas en equilibrio.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	No aplica
Competencias profesionales de énfasis	No aplica

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	No aplica
<b>Conocimientos</b>	Matemáticas, física y química, de acuerdo al EXIL-CBI (2019) Herramientas de estudio, lectura y redacción de textos científicos. Matemáticas avanzadas y programación Comunicación científica multidisciplinar
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas. Analizar textos científicos y describir fenómenos. Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos. Sólidos hábitos de estudio. Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas. Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas. Comprender escritos científicos en inglés. Generalizar los conocimientos y habilidades adquiridos mediante actividades de investigación.



### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	No aplica
Habilidades de trabajo colaborativo	No aplica
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	No aplica
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales o sociales creativos	No aplica
Responsabilidad social y reflexión ética	No aplica

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Elementos de probabilidad y mecánica estadística.	Revisar conceptos básicos de probabilidad y mecánica estadística en el contexto de sistemas de partículas interactuantes.	Definir el concepto de probabilidad, valor esperado, distribuciones de probabilidad y momentos de una distribución. Definir el valor esperado de propiedades macroscópicas (termodinámicas) o microscópicas como promedios en el tiempo o en ensambles.	Aplicar el concepto de probabilidad en el cálculo del valor esperado de un evento, en la determinación de distribuciones de probabilidad, ensambles termodinámicos, y en la definición de algoritmos generadores de números aleatorios.	Probabilidad de ocurrencia de un evento, valor esperado de propiedades macroscópicas (termodinámicas) o microscópicas de un ensamble de partículas, distribuciones de probabilidad con sus momentos, funcionamientos generadores de números aleatorios,	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Cadenas de Markov y el algoritmo de Metrópolis	Conocer el concepto de cadenas de Markov y el algoritmo de Metrópolis. Identificar al algoritmo de Metrópolis como un método de optimización estocástico.	Definir procesos estocásticos no correlacionados, balance detallado y el algoritmo de Metrópolis. Formular al algoritmo de Metrópolis como un método de minimización estocástico multiobjetivo.	Identificar las existencias de procesos estocásticos no correlacionados, analizar el concepto de balance detallado y aplicar las diferencias de energía en un sistema de partículas para definir el algoritmo clásico de Metrópolis.	Procesos estocásticos no correlacionados, balance detallado y el algoritmo clásico de Metrópolis para un sistema de partículas interactuantes.	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.

3.	Variaciones del Método de Monte Carlo	Conocer variaciones del método clásico de Monte Carlo, a saber, Cluster Monte Carlo, Smart Monte Carlo, Kinetic Monte Carlo.	Definir el método de Cluster Monte Carlo para muestrear mejores sistemas de partículas enjaulados. Definir el método de Smart Monte Carlo utilizando las fuerzas presentes en las partículas para guiar el muestreo. Definir el método de Kinetic Monte Carlo para introducir el tiempo como variable permita conocer la dinámica.	Aplicar diferentes algoritmos que permitan implementar simulaciones de Cluster Monte Carlo, Smart Monte Carlo, Kinetic Monte Carlo para muestrear el espacio de configuraciones de un sistema de partículas interactuantes.	Cluster Monte Carlo, Smart Monte Carlo, Kinetic Monte Carlo.	<p>Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>
4.	Proyecto Integrador	Utilizar el conocimiento visto en las unidades anteriores para resolver un problema relacionado con un sistema de partículas interactuantes bidimensional o tridimensional.	Definir sistemas de partículas interactuantes bidimensional o tridimensional donde sea aplicable el método de Monte Carlo.	Aplicar el método de Monte Carlo para el muestreo de sistemas de partículas interactuantes bidimensional o tridimensional, permita calcular el valor esperado de propiedades macroscópicas (termodinámicas) o microscópicas como promedios en el tiempo o en ensambles.	Implementación numérica del método de Monte Carlo en algún lenguaje de programación de alto nivel como python, fortran, C, o C++	<p>Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.</p>

## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Tareas: 50% Exposición: 50%	20%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Tareas: 50% Exposición: 50%	20%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Tareas: 50% Exposición: 50%	20%
4.	Al finalizar la Unidad 3	Proyecto integrador final Código fuente documentado: 30% Reporte escrito: 30% Exposición del proyecto: 40%	40%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y proyecto integrador, lo cual será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Proyecto numérico y computacional donde se utilice el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Proyecto numérico y computacional donde se utilice el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Proyecto numérico y computacional donde se utilice el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

M. P. Allen y D. J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press; 2da edición, 2017.

Daan Frenkel y B. Smit, Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 1996.



Werner Krauth, *Statistical Mechanics: Algorithms and Computations*, Oxford University Press, 2006.

### **Bibliografía complementaria**

M. Tuckerman, *Statistical Mechanics: Theory and Molecular Simulation*, Oxford University Press, 2010.

Adrian Barbu y Song-Chun Zhu, *Monte Carlo Methods*, Springer; 1st ed. 2020.

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
A partir de 5.º semestre	16	10	0	0	10

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Programación básica Programación numérica Termodinámica

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte



este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA**

Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en Ciencias
- Maestría en Física

#### **FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL**

Licenciatura y Maestría en ciencias o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

#### **MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO**

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **10**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

#### **TIPO DE PROPUESTA**

Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

#### **ELABORADORES Y REVISORES**

<b>Elaboradores de este programa</b>	<b>Revisores de este programa</b>
Dr. Guillermo Iván Guerrero García Dr. José Adrián Martínez González Dr. Pedro Ezequiel Ramírez González	Dr. Enrique González Tovar

# Materia Fuera de Equilibrio

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Analizar y comprender de forma general el estado actual del conocimiento sobre materiales, en particular sobre aquellos que se mantienen fuera de equilibrio termodinámico. Comprender además la termodinámica irreversible lineal.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	No aplica
Competencias profesionales de énfasis	No aplica

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	No aplica
<b>Conocimientos</b>	<p>Matemáticas, física y química, de acuerdo al EXIL-CBI (2019)</p> <p>Herramientas de estudio, lectura y redacción de textos científicos.</p> <p>Matemáticas avanzadas</p> <p>Comunicación científica multidisciplinar</p>
<b>Habilidades</b>	<p>Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas.</p> <p>Analizar textos científicos y describir fenómenos.</p> <p>Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos.</p> <p>Sólidos hábitos de estudio.</p> <p>Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.</p> <p>Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.</p> <p>Comprender escritos científicos en inglés.</p> <p>Generalizar los conocimientos y habilidades adquiridos mediante actividades de investigación.</p>



**C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES**

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	No aplica
Habilidades de trabajo colaborativo	No aplica
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	No aplica
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales o sociales creativos	No aplica
Responsabilidad social y reflexión ética	No aplica

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

N.º	Nombre de la Unidad o Fase de Formación	Objetivo de aprendizaje de la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos			Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
			Desempeños	Habilidades	Conocimientos	
1.	Breve revisión sobre los problemas fundamentales de la materia fuera de equilibrio	Conocer las diferencias entre estados de equilibrio y no equilibrio e identificar estos últimos en contextos comunes.	Asocia los conceptos definidos en clase con situaciones de la vida cotidiana	Abstrae observaciones en conceptos generales	Distingue entre estados de equilibrio y de no equilibrio	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
2.	Propiedades dinámicas en equilibrio.	Conocer el concepto de funciones de correlación dinámica y los ejemplos más importantes	Definir función de correlación dinámica	Identifica las definiciones de las funciones de correlación dinámica	Función de correlación dinámica Desplazamiento cuadrático medio Función de van Hove	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.
3.	Termodinámica irreversible	Introducir los conceptos fundamentales de la termodinámica irreversible lineal	Conocer los conceptos básicos de la termodinámica irreversible	Conoce las herramientas básicas de la termodinámica irreversible	Termodinámica y teoría de transporte Producción de entropía Leyes lineales	Metodologías: Lección magistral. Metodología interactiva. Aprendizaje colaborativo.  Actividades: Grupos de discusión. Sesión de resolución de problemas. Presentación en plenaria.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Facultad de Ciencias  
Licenciatura en Física



## E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

N.º Parcial	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1.	Al finalizar la Unidad 1	Examen oral teórico y/o práctico u otro: 100%	33%
2.	Al finalizar la Unidad 2	Examen oral teórico y/o práctico u otro: 100%	33%
3.	Al finalizar la Unidad 3	Examen oral teórico y/o práctico u otro: 100%	33%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico y/o práctico u otro sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico y/o práctico u otro sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico y/o práctico u otro sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

TERMODINÁMICA MODERNA, IVÁN SANTAMARÍA HOLEK, (TRILLAS, 2014)

STATISTICAL THERMODYNAMICS OF NONEQUILIBRIUM PROCESSES, JOEL KEIZER (SPRINGER-VERLAG NEW YORK INC., 1987).

STRUCTURAL THERMODYNAMICS OF NON-EQUILIBRIUM MATTER, MAGDALENO MEDINA-NOYOLA, (EN PREPARACIÓN)

THERMODYNAMICS, CONCEPTS AND APPLICATIONS, STEPHEN R. TURNS Y LAURA L. PAULEY (CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2020).

### Bibliografía complementaria

NON-EQUILIBRIUM THERMODYNAMICS, S.R. DE GROOT AND P. MAZUR (DOVER PUBLICATIONS, 1984).

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Materia Condensada	Optativo	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
A partir de 5.º semestre	10	0	0	10	10

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
Termodinámica

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
NA

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No



Residencia o práctica profesional	No
-----------------------------------	----

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en Ciencias
- Maestría en Física

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Licenciatura y Maestría en Ciencias o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria. Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### TIPO DE PROPUESTA

Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Pedro Ezequiel Ramírez González Dr. José Adrián Martínez González Dr. Guillermo Iván Guerrero García	Dr. Enrique González Tovar



# Tópicos Selectos de Materia Condensada

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar los fundamentos de mecánica clásica, mecánica cuántica, mecánica estadística, y la termodinámica a la descripción teórica de sistemas de materia condensada.

- NOTA: El número de unidades, contenidos y métodos de evaluación serán propuestos por el profesor que imparta el curso. El programa propuesto requerirá del Vo.Bo. del Coordinador de la Licenciatura en Física y será aprobado por el HCTC de la Facultad de Ciencias. Se recomienda que el profesor que imparta el curso cuente con amplia experiencia profesional y/o de investigación en áreas del conocimiento dentro de la Licenciatura en Física.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	No aplica
Competencias profesionales de énfasis	No aplica

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	No aplica
<b>Conocimientos</b>	Matemáticas, física y química, de acuerdo al EXIL-CBI (2019)  Herramientas de estudio, lectura y redacción de textos científicos.  Matemáticas avanzadas  Comunicación científica multidisciplinar
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas.  Analizar textos científicos y describir fenómenos.  Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos.  Sólidos hábitos de estudio.  Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.



	<p>Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.</p> <p>Comprender escritos científicos en inglés.</p> <p>Generalizar los conocimientos y habilidades adquiridos mediante actividades de investigación.</p>
--	---

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	No aplica
Habilidades de trabajo colaborativo	No aplica
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	No aplica
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales o sociales creativos	No aplica
Responsabilidad social y reflexión ética	No aplica

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

La planeación será definida por el profesor de acuerdo a la asignatura que se imparta.

### E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

Tipo de evaluación	Temas/Unidades	Porcentaje de evaluación
Primer examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Tareas	A definir por el profesor.	25%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

### F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

Variables, propuestos por el profesor de acuerdo al contenido del curso.

#### Sitios de Internet

Variables, propuestos por el profesor de acuerdo al contenido del curso

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Materia Condensada	Optativo	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
A partir de 5.º semestre	16	10	0	0	10

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
A definir por el profesor.

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
No aplica.

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en Ciencias
- Maestría en física

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Licenciatura y Maestría en ciencias o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **30**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **5**

### TIPO DE PROPUESTA

Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. José Adrián Martínez González Dr. Guillermo Iván Guerrero García Dr. Pedro Ezequiel Ramírez González	Dr. Enrique González Tovar

# Tópicos Selectos de Termodinámica y Física Estadística

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar los fundamentos de termodinámica y física estadística para la descripción teórica de la materia condensada blanda suave, incluyendo sistemas coloidales, líquidos simples, y/o fluidos coulómicos.

- NOTA: El número de unidades, contenidos y métodos de evaluación serán propuestos por el profesor que imparta el curso. El programa propuesto requerirá del Vo.Bo. del Coordinador de la Licenciatura en Física y será aprobado por el HCTC de la Facultad de Ciencias. Se recomienda que el profesor que imparta el curso cuente con amplia experiencia profesional y/o de investigación en áreas del conocimiento dentro de la Licenciatura en Física.

### B. CONTENIDO EDUCATIVO

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	No aplica
Competencias profesionales de énfasis	No aplica

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	No aplica
<b>Conocimientos</b>	Matemáticas, física y química, de acuerdo al EXIL-CBI (2019)  Herramientas de estudio, lectura y redacción de textos científicos.  Matemáticas avanzadas  Comunicación científica multidisciplinar
<b>Habilidades</b>	Distinguir e interpretar diferentes representaciones de conceptos y procedimientos matemáticos y de ciencias exactas.  Analizar textos científicos y describir fenómenos.  Participar en ponencias, presentaciones de resultados de prácticas y proyectos.  Sólidos hábitos de estudio.



	<p>Elaborar reportes e informes sobre el planteamiento, análisis, metodología y solución de problemas.</p> <p>Desarrollar estrategias de búsqueda de información en fuentes especializadas.</p> <p>Comprender escritos científicos en inglés.</p> <p>Generalizar los conocimientos y habilidades adquiridos mediante actividades de investigación.</p>
--	--

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	No aplica
Habilidades de trabajo colaborativo	No aplica
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	No aplica
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales o sociales creativos	No aplica
Responsabilidad social y reflexión ética	No aplica

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

La planeación será definida por el profesor de acuerdo a la asignatura que se imparta.

### E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación.

Tipo de evaluación	Temas/Unidades	Porcentaje de evaluación
Primer examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Segundo examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Tercer examen parcial teórico/práctico escrito u otro.	A definir por el profesor.	25%
Tareas	A definir por el profesor.	25%

Evaluación final ordinaria	Promedio de las evaluaciones parciales y será el 100% de la calificación.
Evaluación extraordinaria	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a título	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.
Evaluación a regularización	Examen escrito teórico/práctico sobre el contenido de todas las unidades del curso. Tendrá un peso del 100% de la calificación.

### F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

Variables, propuestos por el profesor de acuerdo al contenido del curso.

#### Sitios de Internet

Variables, propuestos por el profesor de acuerdo al contenido del curso

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profundización	Materia Condensada	Optativo	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
A partir de 5.º semestre	16	10	0	0	10

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

REQUISITOS
A definir por el profesor.

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de otros programas educativos:

EQUIVALENCIAS
No aplica.

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos o entidades académicas:

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMA EDUCATIVO
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones

Opción de formación	Sí / No



Licenciatura	SI
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario	No
Carrera ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIAS ACADÉMICA

Maestría en algunas de las siguientes áreas:

- Maestría en Ciencias
- Maestría en Física

### FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL Y LABORAL

Licenciatura y Maestría en ciencias o áreas afines.

Conocimientos en los temas del curso.

Al menos un año en experiencia docente a nivel licenciatura. Si cuenta con doctorado no es necesaria.

Preferentemente tener experiencias en sistemas de gestión de aprendizaje (Moodle, Blackboard, Canvas, etc.) y servicios de videoconferencia (MS Teams, Zoom, Meet, etc.)

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **16**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **4**

### TIPO DE PROPUESTA

Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Guillermo Iván Guerrero García Dr. José Adrián Martínez González Dr. Pedro Ezequiel Ramírez González	Dr. Enrique González Tovar



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

Av. Dr. Salvador Nava Mtz.s/n,

Zona Universitaria

Teléfono: +444-826-2317,

Fax: +444-826-2321

Web: <http://www.fciencias.uaslp.mx>,

Correo: [escolar@fc.uaslp.mx](mailto:escolar@fc.uaslp.mx)

San Luis Potosí, S.L.P., México



Contenidos programáticos  
Carrera de Licenciado en Física  
Plan 1998

# Índice

# 1. Cálculo I (plan 91)

Materia	cálculo I (plan 91)
Clave	t91m3
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. c. Edith Miriam Soto, p.m. Jaime Velázquez, Mat. Silvia sermeño
Fecha	Enero de 1998

## Presentación

en este curso se pretende que el estudiante de las diferentes carreras desarrolle sus habilidades de razonamiento lógico en términos del material de cálculo diferencial para que pueda resolver problemas de optimización y minimización relacionados con funciones de una variable.

## Funciones

### Objetivo particular

el objetivo principal de esta unidad es el estudio del concepto de función pasando por su aspecto gráfico, las operaciones definidas entre las funciones y sus propiedades. para lograr lo anterior es necesario trabajar primero algunos temas como: conjuntos, cuantificadores, números reales y desigualdades..

### Orden temático

- 1.1 conjuntos.
- 1.2 cuantificadores.
- 1.3 números reales, desigualdades e intervalos en la recta real.
- 1.4 plano cartesiano y gráfica de funciones.
- 1.5 fórmula de punto medio, distancia entre dos puntos, ecuación de la recta, circunferencia, elipse, parábola e hipérbola.
- 1.6 funciones y gráficas. notación funcional.
- 1.7 operaciones con funciones y tipos de funciones. función inversa.

## Límites y continuidad

### Objetivo particular

en esta unidad se estudian los conceptos de límite y continuidad de una función de una variable, tanto puntual como de intervalos, lo cual le da al estudiante dos herramientas más que le permiten conocer a una función y que al mismo tiempo los prepara para el concepto de derivada que es el tema de la siguiente unidad.

### Orden temático

- 2.1 límite de una función.
- 2.2 límites laterales.
- 2.3 propiedades de límites.
- 2.4 algunos teoremas acerca de los límites de funciones.
- 2.5 continuidad de una función en un punto.
- 2.6 continuidad de una función en un intervalo.

2.7 teoremas sobre continuidad de una función.

## La derivada

### Objetivo particular

en esta unidad se plantea el estudio de la derivada que es el concepto que permite alcanzar el propósito de curso, en términos de preparación teórica, pues en base a éste, que se plantea la optimización de funciones, en este caso de una variable.

### Orden temático

- 3.1 recta tangente a una curva.
- 3.2 la derivada como pendiente de rectas tangentes a una curva.
- 3.3 la derivada como razón de cambio.
- 3.4 derivada de funciones algebraicas.
- 3.5 algunos teoremas acerca de diferenciación .
- 3.6 diferenciabilidad y continuidad.
- 3.7 derivada de funciones inversas.
- 3.8 funciones implícitas y su derivada.
- 3.9 derivadas de orden superior
- 3.10 formas indeterminadas:

## Aplicaciones de la derivada

### Objetivo particular

con el material de esta unidad culmina la parte teórica y aplicada que le permitirá al estudiante resolver problemas de optimización y minimización. con lo cual también podrá hacer un reconocimiento más completo del aspecto gráfico de la función.

### Orden temático

- 4.1 valores máximo y mínimo de una función.
- 4.2 teorema de rolle y teorema de valor medio.
- 4.3 funciones crecientes y decrecientes. prueba de la primera derivada.
- 4.4 prueba de la segunda derivada para extremos relativos.
- 4.5 concavidad y puntos de inflexión.
- 4.6 límites infinitos, límites al infinito y asíntotas.
- 4.7 aplicaciones de graficación de funciones.
- 4.8 problemas de máximos y mínimos.
- 4.9 aplicaciones
- 4.10 la diferencial y antiderivación.

## Metodología

algunos conceptos pueden introducirse mediante el planteamiento a los estudiantes, de problemas de aplicación en física, matemáticas y electrónica, con el objetivo de que el estudiante se interese en el aprendizaje de estos y no sólo los tenga que aprender como entes abstractos de la matemática. se sugiere que discutan las resoluciones a estos problemas en equipos y se intercambien opiniones entre equipos para la resolución final.

## **Evaluación**

para la evaluación se puede contemplar: la participación del estudiante en clase, su desarrollo en las tareas solicitadas por el profesor y en exámenes parciales escritas.

## **Bibliografía**

cálculo con geometría analítica sherman k. stein, 1984 editorial mc. graw hill, méxico.

cálculo con geometría analítica earl w. swokosky, 1989. editorial iberoamericana, méxico.

el cálculo con geometría analítica luois leithold, 1982 editorial harla, méxico

cálculo (cálculo infinitesimal) michael spivak, 1992. editorial reverté, s.a.

## 2. Física I (plan 91)

Materia	Física I (plan 91)
Clave	t91f1
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	teórica
Carga horaria 5 horas/semana	
Elaboró	Dr. Joel U. Cisneros Parra
Fecha	julio de 1996

### Presentación

el programa abarca once unidades, que cubren los aspectos básicos de la mecánica newtoniana y las ideas generales sobre la medición. para poder trabajar algunas situaciones físicas en dos y tres dimensiones, se presenta una introducción al álgebra de vectores.

### Objetivo general

se da al estudiante los conceptos básicos de la mecánica newtoniana, aplicados primero al movimiento de una partícula y luego a un sistema de varias partículas, cuyo caso particular es el cuerpo rígido.

### La Física y la medición

#### Objetivo particular

se presentan tres de las unidades fundamentales de la física y se indica cómo se definen. se hace énfasis en el proceso de medición de las cantidades físicas y su papel central que juega en esta disciplina.

#### Orden temático

- 1.1 patrones de masa, tiempo y longitud.
- 1.2 densidad y masa atómica.

### Vectores

#### Objetivo particular

se da el concepto de vector intuitivamente para luego definirlo matemáticamente. se indican las reglas de composición de dos o más vectores y la descomposición de un vector en componentes.

#### Orden temático

- 2.1 vectores y escalares.
- 2.2 propiedades de los vectores.
- 2.3 componentes de un vector y vectores unidad.

### Movimiento en una dimensión

#### Objetivo particular

definir las cantidades básicas de desplazamiento, velocidad y aceleración de una partícula para describir el movimiento. aplicar los conceptos al estudio de movimientos sencillos e importante.

## **Orden temático**

- 3.1 velocidad media.
- 3.2 velocidad instantánea.
- 3.3 aceleración.
- 3.4 movimiento con aceleración constante.
- 3.5 caída libre de los cuerpos

## **Movimiento en dos dimensiones**

### **Objetivo particular**

generalizar los conceptos de la unidad anterior para estudiar el movimiento en más dimensiones, empleando la noción de vector.

## **Orden temático**

- 4.1 los vectores de desplazamiento, velocidad y aceleración.
- 4.2 movimiento de dos dimensiones con aceleración constante.
- 4.3 movimiento circular uniforme.
- 4.4 aceleración tangencial
- 4.5 movimiento relativo.

## **Las leyes del movimiento**

### **Objetivo particular**

construir el concepto de fuerza como generadora de la aceleración de una partícula. establecer la relación de las fuerzas de interacción entre dos cuerpos.

## **Orden temático**

- 5.1 concepto de fuerza.
- 5.2 sistemas de referencia inerciales.
- 5.3 masa inercial.
- 5.4 segunda ley de newton.
- 5.5 peso.
- 5.6 tercera ley de newton.
- 5.7 aplicaciones.
- 5.8 fuerzas de fricción.

## **Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de newton**

### **Objetivo particular**

estudiar el movimiento circular desde el punto de vista de las fuerzas que lo generan. analizar el movimiento en un sistema de referencia acelerado. discutir el movimiento de un cuerpo en un fluido viscoso.

## **Orden temático**

- 6.1 la segunda ley y el movimiento circular uniforme.
- 6.2 movimiento circular no uniforme.
- 6.3 movimiento en sistemas acelerados.
- 6.4 movimiento bajo fuerzas resistivas.

## **Trabajo y energía**

### **Objetivo particular**

construir el concepto de trabajo de una fuerza como causante de la generación de movimiento. definir la energía cinética de un cuerpo y establecer su relación directa con el trabajo.

## **Orden temático**

- 7.1 trabajo de una fuerza constante.
- 7.2 producto escalar de dos vectores.
- 7.3 trabajo de una fuerza variable.
- 7.4 trabajo y energía cinética.
- 7.5 potencia de una fuerza.

## **Energía potencial y conservación de la energía**

### **Objetivo particular**

establecer la diferencia entre fuerzas conservativas y no conservativas. derivar la función de energía potencial para fuerzas conservativas. plantear la conservación de energía cinética y potencial para fuerzas conservativas y el balance entre éstas y el trabajo de las fuerzas no conservativas.

## **Orden temático**

- 8.1 fuerzas conservativas y no conservativas.
- 8.2 energía potencial.
- 8.3 conservación de la energía mecánica.
- 8.4 energía potencial gravitacional.
- 8.5 fuerzas no conservativas: teorema del trabajo y la energía.
- 8.6 energía potencial de un resorte.

## **Cantidad de movimiento lineal y colisiones**

### **Objetivo particular**

conocer el concepto de cantidad de movimiento lineal de una y varias partículas y su conservación bajo la ausencia de fuerza neta. analizar las colisiones como caso particular de la conservación de la cantidad de movimiento.

## **Orden temático**

- 9.1 cantidad de movimiento e impulso.
- 9.2 conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos partículas.
- 9.3 colisiones.
- 9.4 colisiones en una dimensión.
- 9.5 colisiones en dos dimensiones.

9.6 centro de masa.

9.7 movimiento de un sistema de partículas.

## **Rotacion de un cuerpo rigido alrededor de un eje fijo**

### **Objetivo particular**

iniciar el estudio detallado del movimiento de un sistema de muchas partículas, usando la simplificación de rigidez del sistema y que existe un eje fijo.

### **Orden temático**

10.1 velocidad y aceleración angulares.

10.2 cinemática de la rotación: rotación con aceleración constante.

10.3 variables angulares y lineales.

10.4 energía cinética rotacional: el momento de inercia.

10.5 cálculo de momento de inercia.

10.6 momento de una fuerza. aceleración angular.

10.7 trabajo y energía rotacional.

## **Cantidad de movimiento angular y momento de una fuerza.**

### **Objetivo particular**

generalizar un poco más el estudio de la unidad anterior, dejando a un lado la condición de un eje fijo.

### **Orden temático**

11.1 movimiento de rodadura de un cuerpo rígido.

11.2 producto vectorial y momento de una fuerza.

11.3 cantidad de movimiento angular de una partícula y de un sistema de partículas.

11.4 conservación de la cantidad de movimiento angular.

11.5 movimiento de giróscopos.

mecanismo de enseñanza-aprendizaje

exposición detallada frente a pizarrón de cada uno de los temas del curso, haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. trabajo en clase de los problemas de cada unidad, tanto por parte del alumno como del maestro.

### **Evaluación**

aplicar tres exámenes parciales a lo largo del semestre, que abarquen la totalidad de las unidades.

### **Bibliografía**

Física Física raymond a. serway. wilson, jerry d. editorial tomo I mcgraw-hill editorial prentice hall

Física i m. alonso j. finn edit. addison-wesley, iberoamericana

### 3. Álgebra I (plan 91)

Materia	álgebra I (plan 91)
Clave	t91m1
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Mat. Silvia sermeño lima y p.m. Jaime Velázquez pantoja
Fecha	septiembre de 1997

#### Presentación

el programa del curso está constituido por 5 unidades, empezando por los conocimientos básicos de lógica, conjuntos y álgebra de boole.

incuye una presentación de los números complejos y algunas propiedades de números enteros. se termina con un estudio de polinomios y la obtención de sus raíces.

#### Objetivo general

dar al alumno un conocimiento básico de lógica, conjuntos, álgebra de boole, números complejos y números enteros. dar una explicación detallada de polinomios sus propiedades, operaciones, diferentes formas de expresarlos, y sus analogías con los números enteros. para terminar con el cálculo de las raíces reales de polinomios y presentarle al estudiante diferentes métodos de obtención de esas raíces.

#### Logica, conjuntos y álgebra booleana

##### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad el estudiante deberá ser capaz de:

- 1) explicar lo que se entiende por conjunto, propiedades y operaciones.
- 2) definir proposición, reconocer cuando una expresión es proposición y cuando no lo es.
- 3) definir y reconocer una proposición abierta.
- 4) encontrar el conjunto solución de una proposición abierta.
- 5) formar la tabla de verdad de una proposición compuesta y probar la equivalencia de proposiciones.
- 6) dada una proposición, escribirla usando cuantificadores.
- 7) encontrar el valor de verdad de proposiciones condicionales, cuantificadores existencial y universal.
- 8) representar ecuaciones con conjuntos mediante diagramas de venn-euler.
- 9) emplear diagramas de venn-euler y cardinalidad para resolver problemas de conteo.
- 10) reconozca una álgebra de boole, sus propiedades y aplicaciones a las compuertas lógicas.

##### Orden temático

- 1.1 lógica, conjuntos y álgebra de boole.
- 1.2 proposiciones.
- 1.3 operaciones lógicas.
- 1.4 definición axiomática del álgebra de boole.
- 1.5 teoremas básicos del álgebra de boole.
- 1.6 aplicación a redes.

## Principio de induccion y propiedades de numeros enteros

### Objetivo particular

al terminar esta unidad el alumno debe ser capaz de:

- 1) reconocer el proceso inductivo en un problema dado.
- 2) realizar demostraciones usando el principio de inducción.
- 3) conocer el algoritmo de la división y su demostración.
- 4) resolver problemas usando el teorema fundamental de la aritmética.

### Orden temático

- 2.1 inducción.
- 2.2 teorema del binomio para exponentes enteros positivos.
- 2.3 algoritmo de la división.
- 2.4 factores primos.
- 2.5 teorema fundamental de la aritmética o teorema de factorización única para números enteros.
- 2.6 repaso.

## Numeros complejos

### Objetivo particular

al terminar esta unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1) definir número complejo.
- 2) definir y realizar operaciones entre números complejos.
- 3) representar gráficamente un número complejo.
- 4) dado un número complejo como pareja ordenada, escribirlo en forma binómica y en forma trigonométrica.
- 5) encontrar la raíz  $n$ -ésima de un número complejo y localizar estas raíces en el plano.
- 6) definir y encontrar el conjugado de un número complejo.
- 7) reconocer el conjunto de los números complejos como una extensión de  $\mathbb{R}$ .

### Orden temático

- 3.1 álgebra de números complejos.
- 3.2 representación geométrica.
- 3.3 forma polar de los números complejos.
- 3.4 potencias y raíces.

## Polinomios

### Objetivo particular

al terminar esta unidad el estudiante debe de:

- 1) definir polinomios.
- 2) definir y realizar operaciones entre polinomios. conocer y aplicar el teorema fundamental del álgebra.
- 3) obtener las raíces enteras de un polinomio.
- 4) reconocer las diferentes formas de representar un polinomio.
- 5) conocer y aplicar las propiedades de un polinomio con coeficientes reales.
- 6) reconocer una fracción racional propia e impropia.
- 7) descomponer una fracción racional impropia en suma de un polinomio y de fracciones propias.
- 8) identificar las analogías entre las propiedades de números enteros y las de polinomios.

## Orden temático

- 4.1 definición.
- 4.2 operaciones.
- 4.3 propiedades de las operaciones.
- 4.4 algoritmo de la división.
- 4.5 divisibilidad.
- 4.6 máximo común divisor.
- 4.7 algoritmo de euclides.
- 4.8 raíces de polinomios.
- 4.9 teorema del resto.
- 4.10 división sintética
- 4.11 raíces múltiples.
- 4.12 derivada de un polinomio
- 4.13 investigación de raíces múltiples.
- 4.14 teorema de taylor.
- 4.15 teorema fundamental del álgebra
- 4.16 descomposición de un polinomio en factores lineales.
- 4.17 polinomios con coeficientes reales.
- 4.18 fracciones racionales, fracciones parciales.

## Cálculo de raíces reales de un polinomio

### Objetivo particular

al terminar esta unidad el estudiante debe de:

1. conocer y utilizar reglas y métodos que le permitan calcular, con una aproximación determinada, las raíces reales de un polinomio con coeficientes reales.

## Orden temático

- 5.1 acotación de raíces
- 5.2 cota para los módulos de las raíces
- 5.3 cota por el método de los radicales.
- 5.4 separación de las raíces.
- 5.5 el teorema de sturm.
- 5.6 regla de los signos de descartes.
- 5.7 teorema de budan-fourier.
- 5.8 cálculo aproximado de raíces:
  - método de bisección.
  - método de las secantes.
  - método de newton.
  - método de horner

## Metodología

se recomienda primero estudio individual de los alumnos, luego, exposición y aclaración de dudas; finalmente, selección y resolución de problemas selectos en el pizarrón por parte de los alumnos y del profesor.

## **Evaluación**

se recomienda que la evaluación se lleve a cabo mediante tareas, trabajos exaula y, por lo menos, 3 exámenes parciales.

## **Bibliografía**

sistemas digitales: principios y aplicaciones (cap. 1) ronald j. tocci editorial prentice hall internacional.

álgebra superior a.g. kursosh, edit. mir.

álgebra superior cardenas, lLuis, raggi, tomás trillas

fundamentos de matemáticas silva, lazo limusa

## 4. Taller de Física y matemáticas (plan 91)

Materia	taller de Física y matemáticas (plan 91)
Clave	t91f4
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Fís. Alejandro Mora Morales
Fecha	septiembre de 1997

### Presentación

este curso no intenta proporcionarle nuevos conocimientos al alumno, sino más bien ayudarlo a «conocer aquello que ya sabe», es decir, a profundizar y animar los conocimientos de física y matemáticas que ya posee el alumno y a estimularle a que los aplique de manera consciente y multifacética.

además, el estudiante desarrollará habilidades básicas en la resolución de problemas sobre aritmética, geometría euclidiana, álgebra, trigonometría, geometría analítica, cálculo y física, que posteriormente utilizará en las materias que conforman el curriculum de su carrera

### Objetivo general

el objetivo fundamental de este curso es el de estimular la fantasía científica, el enseñar al alumno a pensar en la esencia de la ciencia y el de crear en su memoria numerosas asociaciones de conocimientos físicos y matemáticos relacionados con los fenómenos más diversos de la vida cotidiana y con todo aquello con que mantiene asiduo contacto.

así mismo, aplicará sus habilidades de razonamiento en matemáticas y física, para la resolución de problemas elementales, lo cual le facilitará la comprensión en cursos simultáneos y/o posteriormente sobre estas áreas de conocimientos.

### Orden temático

#### matemáticas

#### Aritmética

- 1.1 operaciones fundamentales.
  - 1.1.1 introducción.
  - 1.1.2 suma.
  - 1.1.3 resta.
  - 1.1.4 multiplicación.
  - 1.1.5 división.
- 1.2 quebrados.
- 1.3 raíz cuadrada.

#### Álgebra

- 2.1 conceptos fundamentales del álgebra.
- 2.2 ecuaciones lineales.
- 2.3 ecuaciones cuadráticas.
- 2.4 números complejos.
- 2.5 desigualdades.

## **Funciones y gráficas**

- 3.1 sistemas de coordenadas en dos y tres dimensiones.
- 3.2 gráficas.
- 3.3 gráficas de funciones.
- 3.4 operaciones sobre funciones.
- 3.5 gráficas polares.

## **Funciones polinomiales y funciones racionales**

- 4.1 funciones cuadráticas.
- 4.2 gráficas de funciones polinomiales.
- 4.3 propiedades de la división.
- 4.4 raíces de un polinomio.
- 4.5 raíces complejas y racionales.
- 4.6 funciones racionales.

## **Funciones logarítmicas y exponenciales**

- 5.1 logaritmos comunes y naturales.
- 5.2 operaciones con logaritmos.
- 5.3 gráficas de las funciones logarítmicas.

## **Funciones trigonométricas**

- 6.1 Ángulos.
- 6.2 funciones trigonométricas de cualquier ángulo.
- 6.3 identidades fundamentales.
- 6.4 variaciones y gráficas de las funciones trigonométricas.
- 6.5 ecuaciones trigonométricas.
  - 6.5.1 fórmulas para la suma, diferencia de dos Ángulos.
  - 6.5.2 fórmula para múltiplos de un Ángulo.
  - 6.5.3 fórmula para la mitad de un Ángulo.
  - 6.5.4 ley de los senos y cosenos.
- 6.6 forma trigonométrica para números complejos.
- 6.7 teorema de moivre y raíz n-ésima de números complejos.

## **Sistemas de ecuaciones y desigualdades**

- 7.1 sistemas de ecuaciones de dos o más variables.

## **Unidad 8:**

- 8.1 recta.
- 8.2 circunferencia
- 8.3 parábola.
- 8.4 hipérbola.
- 8.5 ecuación cuadrática general.

## **Introducción al cálculo**

- 9.1 límites.
- 9.2 límites laterales.
- 9.3 límites que involucran al infinito.
- 9.4 continuidad de funciones.
- 9.5 derivación de funciones.
- 9.6 derivados algebraicos.
- 9.7 concepto de integración de una función.

## **Física**

### **Orden temático**

#### **Medidas, sistemas de unidades, equivalencias**

- 1.1 sistemas de unidades, s.i., c.g.s., británico.
- 1.2 equivalencias entre los diferentes sistemas de unidades.
- 1.3 transformación de unidades.
- 1.4 análisis de unidades en ecuaciones.

#### **Álgebra de vectores**

- 2.1 suma de vectores.
- 2.2 resta de vectores.
- 2.3 multiplicación de vectores.

#### **Mecánica**

- 3.1 movimiento rectilíneo.
  - 3.1.1 uniforme.
  - 3.1.2 acelerado.
- 3.2 caída libre.
  - 3.2.1 tiro parabólico.
- 3.3 velocidades relativas.
- 3.4 rotación.
- 3.5 leyes de newton.
- 3.6 leyes de fricción.
- 3.7 estática para una partícula y un cuerpo rígido.

#### **Principio de la conservación de la energía**

- 4.1 trabajo y energía.
- 4.2 fuerzas conservativas y no conservativas.
- 4.3 momentum lineal.
- 4.4 choques elásticos e inelásticos.

## Evaluación

como lo establecen los artículos 1, 2, 3, 8 y 9 del reglamento de exámenes de la uaslp, la calificación final se obtiene del promedio de los tres exámenes parciales.

la calificación de cada uno de los exámenes parciales se obtiene de la siguiente forma.

$n=3$

fórmula:  $x = \sum_{i=1}^n w_i x_i$

$i=1$   $w_i$

porcentaje:

evaluación ( $x_i$ ) porcentaje que califica ( $w_i$ )

examen parcial 70 %

microevaluación y proyectos 20 %

tareas 10 %

## Bibliografía

álgebra, trigonometría y geometría analítica geometría analítica earl w. swokowski. lemann. editorial iberoamericana editorial limusa.

Física (mecánica y termodinámica) Física para estudiantes de ciencia e ingeniería alonso -rojo mckelvey -grotch editorial sitesa (fondo educativo interamericano). editorial harla.

the flying circus of physics jearl walker. editorial jhon wiley & sons, inc.

## 5. Física experimental I

Materia	Física experimental I
Clave	fo102
Antecedentes sugeridos	ninguna
Modalidad	experimental
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	dra. martha ledezma peralta
Fecha	10-ene-97

### Presentación

la física es una ciencia experimental, es la rama del conocimiento que estudia los fenómenos físicos que suceden a nuestro alrededor, desde analizar objetos tan pequeños como los átomos hasta tan grandes como las galaxias. los físicos estudian la naturaleza de la materia y de la energía y la relación entre ambas, buscando explicaciones satisfactorias que describan los fenómenos que ocurren en la naturaleza, a través de la observación y de la experimentación. los resultados de sus observaciones y de los experimentos que se realizan contribuyen a la comprensión y/o comprobación de teorías, y al establecimiento de leyes físicas. los físicos dedicados a realizar este tipo de actividades lo hacen dentro del campo de la física experimental.

### Objetivo general

enseñar al estudiante la importancia del enfoque experimental mediante la experimentación real, aplicar en algunos aspectos la teoría a problemas respectivos para entender mejor los fundamentos de la física clásica y/o moderna, aprender y utilizar métodos de análisis de datos, tener conocimiento y contacto con la instrumentación física, saber localizar y utilizar la bibliografía necesaria para la resolución de problemas, despejar dudas y aumentar su conocimiento, hacer que el estudiante aprenda a redactar un reporte de laboratorio, fomentar el intercambio de opiniones y de métodos en forma grupal para la realización de los experimentos de laboratorio.

### Mediciones y error

#### Objetivo particular

aprender a medir, ya que la aplicación de los principios y conceptos físicos generalmente incluyen la medición de una o más cantidades físicas. conocer el grado de confiabilidad de los datos experimentales que se obtienen, esto es, toda medición esta sujeta a incertidumbre, la cual no puede evitarse, de ahí la importancia de describir claramente la incertidumbre o errores en las mediciones físicas.

#### Orden temático

- 1.1 medición de una variable.
- 1.2 incertidumbre y error.
- 1.3 valor promedio.
- 1.4 valores experimentales.
- 1.5 uso de la incertidumbre.
- 1.6 acuerdo entre teoría y experimento.

## Graficas y funciones

### Objetivo particular

aprender a utilizar las gráficas y las ecuaciones para representar los resultados de las observaciones y de los experimentos.

### Orden temático

- 2.1 funciones lineales.
- 2.2 funciones potenciales.
- 2.3 funciones exponenciales.
- 2.4 graficación en papel milimétrico.
- 2.5 graficación en papel semi-logarítmico.
- 2.6 graficación en papel log-log.

## Aplicaciones

### Objetivo particular

estudiar las leyes de la estática. estudio general del movimiento. aplicar las bases de la teoría de errores y de graficación a experimentos básicos y fundamentales en la comprensión de la física.

### Orden temático

- 3.1 introducción a la estática:
  - a) en la traslación.
  - b) en la rotación.
  - c) procedimientos.
  - d) cuestionario.
- 3.2 movimiento rectilíneo:
  - a) velocidad.
  - b) aceleración.
  - c) caída libre.
  - d) tiro parabólico.
- 3.3 aplicación de las leyes de newton:
  - a) ley de hook.
  - b) máquina de atwood.
  - c) coeficiente de fricción estático.
  - d) coeficiente de fricción dinámico.
- 3.4 energía y cantidad de movimiento:
  - a) energía potencial y energía cinética.
  - b) péndulo simple.
  - c) péndulo balístico.
  - d) choques elásticos.
  - e) choques inelásticos.

## **Movimiento de proyectiles**

### **Objetivo particular**

determinar la velocidad de un proyectil por su alcance y la altura de la caída, así como también mediante el péndulo balístico.

### **Orden temático**

- 4.1 por el alcance horizontal y la altura. teoría.
- 4.2 con el péndulo balístico. teoría.
- 4.3 procedimiento experimental.
- 4.4 cuestionario.

## **Proyecto de laboratorio**

### **Metodología**

exposición teórica y práctica sobre las diferentes unidades que definen el curso, a través de experimentos demostrativos. hacer que el alumno comprenda los conceptos físicos a través de la experimentación y de un proyecto personal de laboratorio.

### **Evaluación**

prácticas: 80 %

proyecto de laboratorio: 20 %

se tomará en cuenta para evaluación final la asistencia al laboratorio, el alumno deberá cumplir con el 80 % del total de clases para poder acreditar el curso.

### **Bibliografía**

el método científico aplicado a las ciencias experimentales. Hector g. riveros lucía rosas. editorial trillas.

experimentacion. una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. d. c. baird, segunda edición. editorial prentice hall, 1991

## 6. Cálculo II (plan 91)

Materia	cálculo II (plan 91)
Clave	t91m4
Antecedentes sugeridos	cálculo I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. c. Miriam Soto, p.m. Jaime Velázquez, Mat. Silvia sermeño
Fecha	Enero de 1998

### Presentación

se presenta y desarrolla un límite muy importante: la integral; además, se extienden el concepto anterior y los de cálculo I a las funciones trascendentes más usuales.

### Objetivo general

que el alumno resuelva problemas de integración y de aplicaciones de este concepto a funciones polinominales, exponenciales, trigonométricas circulares e hiperbólicas.

### La integral definida

#### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad, el estudiante deberá ser capaz de:

1. definir la integral definida de una función.
2. enunciar el teorema fundamental del cálculo.
3. utilizar el teorema fundamental del cálculo para calcular integrales.

#### Orden temático

- 1.1 área e integral definida.
- 1.2 propiedades de la integral definida.
- 1.3 teorema fundamental del cálculo.
- 1.4 cambio de variable.
- 1.5 integración numérica.

### Aplicaciones de la integral definida

#### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad, el estudiante deberá ser capaz de resolver problemas de algunas aplicaciones de la integral definida.

#### Orden temático

- 2.1 áreas.
- 2.2 sólidos de revolución.
- 2.3 envolventes cilíndricas.
- 2.4 determinación de volúmenes por cortes transversales.
- 2.5 longitud de arco y superficies de revolución.

## Funciones exponenciales y logarítmicas

### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad, el estudiante deberá ser capaz de:

1. definir las funciones logaritmo y exponencial de cualquier base y en especial las funciones logaritmo natural y exponencial natural.
2. reconocer las gráficas y características de funciones logaritmo y exponencial.
3. obtener la derivada y la integral de la función logaritmo y de la función exponencial.
4. resolver problemas de aplicación de la derivada y de la integral donde intervengan las funciones logaritmo y exponencial.
5. resolver formas indeterminadas de límite de la forma:  $1^\infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ .

### Orden temático

- 3.1 función logaritmo natural (propiedades y gráfica)
- 3.2 función exponencial natural (propiedades y gráfica).
- 3.3 derivación e integración de función logaritmo natural y exponencial natural.
- 3.4 funciones logarítmicas y exponenciales generales, propiedades y gráficas.
- 3.5 derivación e integración de funciones logarítmicas y exponenciales generales.
- 3.6 aplicaciones de derivadas e integrales que involucren funciones logarítmicas y exponenciales.
- 3.7 formas indeterminadas del tipo:  $1^\infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ .
- 3.8 leyes de crecimiento y disminución (opcional).

## Funciones trigonométricas

### Objetivo particular

al terminar de estudiar esta unidad, el alumno debe ser capaz de:

1. definir Ángulo y Ángulo dirigido.
2. definir grado y radian.
3. dado un Ángulo en grados expresarlo en radianes y viceversa.
4. definir las funciones trigonométricas circulares e hiperbólicas de un Ángulo cualquiera.
5. graficar las funciones trigonométricas y describir su dominio y rango en cada caso.
6. enunciar las identidades fundamentales.
7. definir la relación que existe entre un Ángulo de argumento negativo con el mismo Ángulo de argumento positivo.
8. definir la inversa de cada una de las funciones trigonométricas.
9. derivar e integrar funciones trigonométricas circulares e hiperbólicas y sus inversas.

### Orden temático

- 4.1 definición de Ángulo, grado, radian.
- 4.2 definición y gráfica de las funciones trigonométricas circulares.
- 4.3 identidades fundamentales de funciones trigonométricas circulares.
- 4.4 límites, derivadas e integrales de las funciones trigonométricas.
- 4.5 funciones trigonométricas inversas.
- 4.6 derivadas e integrales de funciones trigonométricas inversas.
- 4.7 definición y gráfica de funciones trigonométricas hiperbólicas y sus inversas.
- 4.8 identidades fundamentales de funciones hiperbólicas.

4.9 límites, derivadas e integrales de las funciones hiperbólicas.

## Métodos de integración

### Objetivo particular

al finalizar esta unidad el estudiante debe ser capaz de:

- i) aplicar los distintos métodos de integración para resolver una integral dada.
- ii) resolver problemas de aplicación de la integral que involucren el uso de métodos de integración y las funciones vistas en las unidades 3 y 4 de este programa.

### Orden temático

- 5.1 integración por partes.
- 5.2 integrales de potencias de funciones trigonométricas.
- 5.3 sustitución trigonométrica.
- 5.4 integrales de las funciones racionales.
- 5.5 integrales en las que aparecen expresiones cuadráticas.
- 5.6 sustituciones diversas.

## Integrales impropias y teorema de Taylor

### Objetivo particular

después de estudiada esta sección, el estudiante deberá ser capaz de:

- i) identificar una integral impropia y determinar si converge o diverge.
- ii) dada una función reconocer las condiciones que debe satisfacer ésta para tener una representación por medio de la fórmula de Taylor y obtener dicha representación.

### Orden temático

- 6.1 integrales con extremos de integración infinitos.
- 6.2 integrales con integrado discontinuo.
- 6.3 teorema de Taylor.

## Metodología

leer previamente el tema, exposición, aclarar dudas, elegir y resolver problemas.

## Evaluación

se recomienda un examen por cada unidad.

## Bibliografía

- cálculo con geometría analítica sherman k. stein, 1984 editorial mc. graw hill, México.  
cálculo con geometría analítica earl w. swokosky, 1989. editorial iberoamericana, México  
cálculo y geometría analítica larson-hostetler. mc. graw hill.  
calculus (cálculo infinitesimal) michael spivak, 1992 editorial reverte, s.a.  
el cálculo con geometría analítica louis leithold, 1982  
editorial harla, México. introducción al cálculo y al análisis matemático courant-john limusa.

## 7. Física II (plan 91)

Materia	Física II (plan 91)
Clave	t91f2
Antecedentes sugeridos	álgebra I, cálculo I y Física I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. c. Fco. Javier Martínez Herrera
Fecha	Enero de 1997

### Presentación

el programa del curso consta de 9 capítulos, donde se establecen los conocimientos básicos sobre gases ideales, temperatura, calor, termodinámica, movimiento ondulatorio, óptica geométrica y óptica física.

### Objetivo general

iniciar el estudio de la rama de la física a la cual conciernen los fenómenos ondulatorios, los principios básicos de termodinámica y la naturaleza de la luz.

### Mecánica de los sólidos y los fluidos

#### Objetivo particular

descripción de las propiedades elásticas de los sólidos en términos de los conceptos de esfuerzo y deformación. por lo que toca a la mecánica de fluidos, se establecen diferentes relaciones entre presión, densidad y profundidad (fluido en reposo) o entre presión, densidad y velocidad; (fluido en movimiento).

#### Orden temático

- 1.1 propiedades elásticas de los sólidos.
- 1.2 estados de la materia.
- 1.3 densidad y presión.
- 1.4 variación de la presión con la profundidad.
- 1.5 medidas de la presión.
- 1.6 fuerza de empuje y el principio de arquímedes.
- 1.7 dinámica de fluidos.
- 1.8 la ecuación de continuidad.
- 1.9 ecuación de bernoulli.

### Temperatura, dilatación térmica y gases ideales

#### Objetivo particular

descripción de fenómenos que comprenden transferencia de energía entre cuerpos a diferentes temperaturas, se busca la comprensión de los principios básicos de la termodinámica.

## **Orden temático**

- 2.1 temperatura y la ley cero de la termodinámica.
- 2.2 termómetros y escalas de temperatura.
- 2.3 el termómetro de gas a volumen constante y la escala kelvin de temperatura.
- 2.4 escalas de temperatura celsius y fahrenheit.
- 2.5 dilatación térmica de sólidos y líquidos.
- 2.6 descripción macroscópica de un gas ideal.

## **Calor y la primera ley de la termodinámica**

### **Objetivo particular**

se muestra que tanto el calor como el trabajo son formas de energía, y como consecuencia de esto se extendió la ley de la conservación de energía para incluir el calor.

## **Orden temático**

- 3.1 calor y energía térmica.
- 3.2 capacidad calorífica y calor específico.
- 3.3 calor latente.
- 3.4 trabajo y calor en los procesos termodinámicos.
- 3.5 primera ley de la termodinámica.
- 3.6 algunas aplicaciones de la primera ley de la termodinámica.
- 3.7 transferencia de calor.

## **Teoría cinética de gases**

### **Objetivo particular**

se analiza la teoría cinética de los gases, cuya conservación más importante es que muestra la equivalencia entre la energía cinética del movimiento de las partículas (moléculas) y la energía interna del sistema.

## **Orden temático**

- 4.1 modelo molecular para la presión de un gas ideal.
- 4.2 interpretación molecular de la temperatura.
- 4.3 capacidad calorífica de un gas ideal.
- 4.4 proceso adiabático para un gas ideal.
- 4.5 ondas sonoras en un gas.
- 4.6 equipartición de la energía.
- 4.7 distribución de las velocidades moleculares.
- 4.8 trayectoria libre media.

## **Máquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se establece cuales procesos de la naturaleza pueden ocurrir o no. se analizan los procesos irreversibles, en donde de hecho, la naturaleza unidireccional de los procesos termodinámicos “establece” una dirección del tiempo.

## Orden temático

- 5.1 máquinas térmicas y la segunda ley de termodinámica.
- 5.2 procesos reversibles e irreversibles.
- 5.3 máquina de carne ton y marcos de referencia.
- 5.4 escala de temperatura absoluta.
- 5.5 bombas de calor y refrigeradores.
- 5.6 motor de gasolina.
- 5.7 entropía.
- 5.8 cambio en la entropía en los procesos reversibles.
- 5.9 entropía y desorden.

## Movimiento ondulatorio

### Objetivo particular

se describe el concepto de onda, se analizan diferentes tipos de onda y se considera que una onda es el movimiento de una perturbación. en general el movimiento ondulatorio mecánico se describe al especificar la posición de todos los puntos del medio perturbado como una función del tiempo.

## Orden temático

- 6.1 tipos de ondas.
- 6.2 ondas viajeras unidimensionales.
- 6.3 superposición e interferencia de ondas.
- 6.4 la velocidad de las ondas sobre cuerdas.
- 6.5 reflexión y transmisión de las ondas.
- 6.6 ondas armónicas.
- 6.7 energía transmitida por las ondas armónicas sobre cuerdas.
- 6.8 ecuación de onda.

## Ondas sonoras

### Objetivo particular

se estudian las propiedades de las ondas longitudinales que viajan a través de diferentes medios. se analizan: 1) ondas audibles, 2) ondas infrasónicas, y 3) ondas ultrasónicas.

## Orden temático

- 7.1 velocidad de las ondas sonoras.
- 7.2 ondas sonoras armónicas.
- 7.3 energía e intensidad de las ondas sonoras armónicas.
- 7.4 ondas esféricas y planas.
- 7.5 efecto doppler.

## Superposición y ondas estacionarias

### Objetivo particular

el interés de este capítulo radica en la aplicación del principio de superposición a las ondas armónicas, se estudia la onda estacionaria y los llamados “modos de vibración”; al final se estudia una onda periódica compleja.

## Orden temático

- 8.1 superposición e interferencia de ondas armónicas.
- 8.2 ondas estacionarias.
- 8.3 ondas estacionarias en una cuerda fija en los extremos.
- 8.4 resonancia.
- 8.5 ondas estacionarias en columnas de aire.
- 8.6 pulsaciones.
- 8.7 ondas complejas.

## La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica - y la óptica Física

### Objetivo particular

descripción de la naturaleza onda-partícula de la luz y el establecimiento de las leyes de la óptica geométrica.

### Orden temático

- 9.1 la naturaleza de la luz.
- 9.2 mediciones de la rapidez de la luz.
- 9.3 aproximaciones del rayo.
- 9.4 reflexión y refracción.
- 9.5 principios de Huygens.
- 9.6 reflexión interna total y el principio de Fermat.
- 9.7 imágenes formadas por espejos.
- 9.8 lentes y sus diversas aplicaciones.

### Metodología

exposición detallada frente a pizarrón de cada una de las unidades del curso, poniendo especial atención al significado físico de los conceptos nuevos. resolución en clase en forma detallada de los problemas con participación de alumnos, y trabajo adicional de problemas en clase.

### Evaluación

se recomienda hacer un mínimo de 4 exámenes parciales, aparte de dejar varios problemas por capítulo y participación en clase.

### Bibliografía

Física Física r. a. Serway. Halliday-Resnick. Editorial Interamericana. Editorial C.E.C.S.A.  
Física Berkeley Physics Course.

## 8. Álgebra II (plan 91)

Materia	álgebra II (plan 91)
Clave	t91m2
Antecedentes sugeridos	álgebra I (plan 91)
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Mat. Silvia sermeño lima y p.m. Jaime Velázquez pantoja.
Fecha	septiembre de 1997

### Presentación

el programa está constituido por 5 unidades. el curso incluye un estudio sobre sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes, para terminar con valores y vectores propios de una matriz. las operaciones con vectores lineales se usa para motivar la definición de las operaciones con pares ordenados y ternas ordenados, y a su vez estas definiciones son ampliadas a ordenadas.

### Objetivo general

introducir al estudiante en el estudio del álgebra lineal mediante el estudio de espacios euclidianos de dimensión-n.

### Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

#### Objetivo particular

que el estudiante aprenda los métodos de reducción para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y algunas de sus propiedades. además introducir el estudio básico de matrices y sus propiedades algebraicas.

#### Orden temático

- 1.1 introducción a los sistemas lineales.
- 1.2 eliminación de gauss.
- 1.3 sistemas homogéneos de ecuaciones lineales.
- 1.4 matrices y operaciones con matrices.
- 1.5 reglas del álgebra de matrices.
- 1.6 matriz transpuesta.
- 1.7 matrices simétricas y antisimétricas.
- 1.8 matriz elemental.
- 1.9 matriz inversa.
- 1.10 matrices ortogonales.
- 1.11 métodos para obtener la inversa de una matriz.

### Determinantes

#### Objetivo particular

introducir el concepto de determinante y que el estudiante aprenda a: obtener el determinante de una matriz cuadrada, conozca sus propiedades y aplicaciones en la solución de sistema de ecuaciones lineales.

## Orden temático

- 2.1 definición de función determinante.
- 2.2 cálculo de determinantes y propiedades.
- 2.3 cofactores y obtención del determinante mediante cofactores.
- 2.4 matriz inversa por medio de la matriz adjunta.
- 2.5 regla crammer.

## Vectores y álgebra vectorial

### Objetivo particular

en esta unidad se presenta el concepto de plano, espacio y vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . el estudiante deberá aprender álgebra de vectores así como también las distintas ecuaciones de la recta y planos en  $\mathbb{R}^3$ .

### Orden temático

- 3.1 definición de vectores.
- 3.2 representación geométrica.
- 3.3 definición de adición de vectores y multiplicación por escalar. interpretación geométrica
- 3.4 producto interior.
- 3.5 desigualdad de schwartz y desigualdad del triángulo.
- 3.6 norma de un vector.
- 3.7 Ángulo entre vectores.
- 3.8 proyección de vectores y aplicaciones..
- 3.9 producto vectorial en  $\mathbb{R}^3$ .
- 3.10 ecuaciones vectoriales y paramétricas de rectas en  $\mathbb{R}^3$  .
- 3.11 ecuaciones de planos.
- 3.12 independencia lineal.

## Espacios euclidianos de dimensión -n

### Objetivo particular

introducir al estudiante una idea intuitiva de espacios vectoriales por medio del estudio de espacios euclidianos. el estudiante debe reconocer que el producto interior es la estructura que nos permite definir conceptos de longitud, distancia y Ángulos entre vectores.

### Orden temático

- 4.1 vectores en  $\mathbb{R}^n$ .
- 4.2 igualdad de vectores.
- 4.3 adición de vectores y multiplicación por un escalar. propiedades.
- 4.4 combinaciones lineales, independencia y dependencia lineal.
- 4.5 producto interior. producto interior euclidiano.
- 4.6 espacios euclidianos de dimensión -n.
- 4.7 norma de un vector.
- 4.8 distancia entre vectores.
- 4.9 Ángulo entre vectores.
- 4.10 conjuntos ortonormales.
- 4.11 proceso gram-schmidt.

## Valores y vectores característicos de una matriz cuadrada

### Objetivo particular

proporcionar al estudiante los medios adecuados para encontrar valores y vectores característicos de matrices aplicándolos al proceso de diagonalización.

### Orden temático

- 5.1 valores y vectores característicos de una matriz cuadrada.
- 5.2 diagonalización.
- 5.3 diagonalización ortogonal.

### Metodología

el maestro debe avanzar de lo conocido a lo desconocido y de lo concreto a lo abstracto. para lograr esto las ideas básicas se introducen, siempre que sea posible, mediante ejemplos, interpretación geométrica y aplicaciones. el maestro hará ligeras demostraciones pero siempre apoyándose con ejemplos (e interpretaciones geométricas, cuando sea posible).

### Evaluación

se recomienda hacer cuando menos tres exámenes parciales, además de encargar al estudiante tareas y trabajos para reforzar los conceptos.

### Bibliografía

- introducción al álgebra lineal howard anton editorial limusa
- cálculo de varias variables con álgebra lineal philip c. curtis jr. editorial limusa.
- fundamentos del álgebra lineal y aplicaciones francis g. florey editorial prentice hall internacional.
- álgebra lineal stanley i. grossman editorial iberoamerica
- álgebra lineal aplicada ben noble-james w. Daniel prentice hall.

## 9. Introducción a la programación (plan 91)

Materia	introducción a la programación (plan 91)
Clave	t91e1
Antecedentes sugeridos	cálculo I y álgebra I
Modalidad	teórica-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	academia de electrónica
Fecha	abril de 1998

### Presentación

el curso presenta un panorama histórico general de la computación, seguido por todos los conceptos básicos de la programación y finalmente la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas.

### Objetivo general

al finalizar el curso los alumnos serán capaces de: explicar el desarrollo de los sistemas de cómputo y sus aplicaciones, emplear el sistema operativo ms-dos, formular algoritmos para resolver problemas típicos en su carrera, traducir dichos algoritmos a algún lenguaje de programación de alto nivel (pascal, c, basic, fortran, etc.), aprobar y examinar dichos programas.

### Introducción a la computación

#### Objetivo particular

explicar las características esenciales de un sistema de cómputo. discutir el desarrollo histórico de los sistemas de cómputo. emplear el sistema operativo ms-dos.

#### Orden temático

- 1.1 reseña histórica de los sistemas de cómputo.
- 1.2 arquitectura de los sistemas de cómputo.
- 1.3 el sistema operativo ms-dos.

### Elementos básicos de los lenguajes de programación

#### Objetivo particular

discutir el concepto de algoritmo. analizar las representaciones de algoritmos mediante diagramas de flujo y mediante un lenguaje algorítmico. planear los pasos necesarios para resolver un problema utilizando algoritmos. traducir de fórmulas algebraicas a notación en lenguaje algorítmico. emplear la operación de asignación y las instrucciones de entrada y salida.

#### Orden temático

- 2.1 algoritmos.
- 2.2 representación de algoritmos.
  - 2.2.1 lenguaje algorítmico.
  - 2.2.2 diagramas de flujo.
- 2.3 resolución de problemas con algorítmicos .

2.4 identificadores y expresiones.

2.5 la operación de asignación.

2.6 entrada y salida.

## **Algoritmos secuenciales.**

### **Objetivo particular**

revisar los algoritmos con estructura más simple, esto es, aquellos en que el flujo de control es sólo secuencial, sin decisiones ni lazos.

### **Orden temático**

3.1 algoritmos secuenciales

3.2 prueba de algoritmos secuenciales.

## **Estructuras de decision**

### **Objetivo particular**

analizar las estructuras de control de flujo de programa mediante proposiciones de decisión: si -entonces -sino, en caso -de -fincaso. examinar los si anidados y condiciones compuestas. emplear las estructuras de decisión en la resolución de problemas.

### **Orden temático**

4.1 toma de decisiones.

4.2 estructura de control si -entonces abreviado y completo.

4.3 si -entonces anidados.

4.4 condiciones compuestas.

4.4.1 operadores lógicos.

4.4.2 reglas de precedencia de operadores.

4.5 estructura de control en caso -de -fincaso.

4.6 aplicaciones.

## **Control de iteracion estructurado.**

### **Objetivo particular**

analizar las formas de control de iteraciones estructuradas: mientras-hacer, para -hasta -hacer, repetir -hasta. examinar los lazos simples y anidados. emplear las estructuras de control de iteración en la solución de problemas.

### **Orden temático**

5.1 lazos .

5.2 estructura de control mientras -hacer.

5.3 lazos controlados por la entrada.

5.3.1 control por contador.

5.3.2 control por centinela.

5.3.3 control por fin de archivo.

5.4 estructura de control para -hasta -hacer.

5.5 estructura de control repetir -hasta.

5.6 verificación de algoritmos con lazos.

5.7 lazos anidados.

5.8 aplicaciones.

## **Vectores y arreglos.**

### **Objetivo particular**

revisar el concepto de vector o arreglo de una dimensión. analizar las aplicaciones más comunes de los vectores: cálculos estadísticos, ordenación, búsqueda, etc. revisar los arreglos multidimensionales y sus aplicaciones. definir las cadenas como un caso especial de vectores. usar los vectores y arreglos en la resolución de problemas.

### **Orden temático**

6.1 definición de vector.

6.2 aplicaciones típicas de vectores.

6.3 ordenamiento y búsqueda.

6.4 matrices y arreglos multidimensionales.

6.5 cadenas de caracteres.

6.6 aplicaciones.

## **Registros.**

### **Objetivo particular**

discutir el concepto de registro (estructura). emplear registros en la resolución de problemas: números complejos, bases de datos, etc.

### **Orden temático**

7.1 definición.

7.2 aplicaciones de los registros.

## **Subprogramas**

### **Objetivo particular**

discutir el concepto de subrutina. distinguir los dos casos de subrutinas: procedimientos y funciones. examinar los procedimientos y funciones con parámetros por valor y por referencia. emplear procedimiento y funciones en la resolución de problemas.

### **Orden temático**

8.1 definición de subrutina.

8.2 funciones.

8.3 procedimientos.

8.4 paso de parámetros.

8.5 aplicaciones.

## **Diseño de aplicaciones.**

### **Objetivo particular**

dirigir al alumno en el uso de la estrategia de diseño descendente (to-down) de aplicaciones.

### **Orden temático**

9.1 características de un buen programa

9.2 diseño descendente (top-down)

### **Metodología**

los temas de cada unidad se expondrán por parte del maestro. se recomienda incluir una gran cantidad de ejemplos, en especial, de métodos numéricos.

### **Evaluación**

se recomienda la realización de por lo menos tres exámenes. es también deseable la inclusión de un proyecto de fin de curso.

### **Bibliografía**

introducción a la ciencia de las computadoras enfoque algorítmico. jean paul tremblay, richard b. bunt. mcgraw hill, 1982.

## 10. Historia de la Física

Materia	historia de la Física
Clave	co401
Antecedentes sugeridos	Física I, Física II, Física III,
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	dra. martha ledezma peralta.
Fecha	10/01/97

### Presentación

el curso pretende fomentar en el alumno el interés por conocer cómo ha evolucionado la ciencia y en particular la física a través del tiempo, que comprenda como se han dado los descubrimientos en física, que valore el trabajo académico en lo teórico y en lo experimental que un gran número de científicos han realizado para llegar al nivel que la física actual ocupa. conocer la historia desde un punto de vista filosófico, sociológico y con criterio científico es necesario para poder ubicar el conocimiento, además de ser un comportamiento cultural imprescindible en la formación de un científico.

### Objetivo general

despertar en el alumno el interés por el desarrollo de la física y su método de trabajo, desde como nace y toma forma la física, el trabajo llevado a cabo por grandes científicos, cómo ha evolucionado la física en México desde sus inicios, hasta analizar los factores culturales, sociales, económicos y políticos que han influido más directamente en favor o en detrimento del desarrollo de la física.

### Evolucion de la Física

#### Objetivo particular

conocer los cambios científicos que han tenido lugar a través del tiempo.

#### Orden temático

- 1.1 orígenes de la física.
- 1.2 la física en la antigüedad.
- 1.3 la física en la edad media.
- 1.4 la física en el renacimiento.
- 1.5 la física moderna.

### Aportaciones científicas

#### Objetivo particular

hacer que el alumno tenga contacto a través de la literatura con el desarrollo del trabajo llevado a cabo por los físicos a través del tiempo, en los diferentes campos de la física.

## Orden temático

- 2.1 mecánica.
- 2.2 electromagnetismo.
- 2.3 Óptica.
- 2.4 relatividad.
- 2.5 teoría atómica y molecular.
- 2.6 física cuántica.
- 2.7 física de partículas.

## Metodología

exposición en forma de taller por parte del profesor de cada uno de los contenidos del programa, se dejará literatura como tarea para leer y luego comentarla y analizarla en grupo.

elaboración de ensayos y de búsqueda de información sobre el trabajo científico llevado a cabo por los físicos más importantes, en la biblioteca y/o vía Internet.

## Evaluación

ensayos: 60 %

tareas con participación: 20 %

exámenes: 20 %

## Bibliografía

los pioneros de la Física los sonambulos adelaido flores monteiano, Hector a. domínguez alvarez. arthur koestler. editorial trillas, 1988 consejo nacional de ciencia y tecnología, 1981.

la estructura de las revoluciones científicas la ciencia Física en la edad media berkeley physics course. edward grant. editorial. editorial fondo de cultura económica, 1983.

de arquimedes a einstein la ciencia en la historia de México pierre thuillier. eli de gortari. editorial alianza, 1991. editorial tratados y manuales grijalbo, 1980.

el hombre y la naturaleza en el renacimiento allen g. debus. editorial fondo de cultura económica, 1985.

## 11. Cálculo III (plan 91)

Materia	cálculo III (plan 91)
Clave	t91m5
Antecedentes sugeridos	cálculo II
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	dra. Lilia del Riego, p. m. Jaime Velázquez pantoja y m. c. Carlos Angulo 'aguila
Fecha	11-09-97

### Presentación

el cálculo diferencial e integral es una de las más importantes y poderosas herramientas matemáticas desarrolladas. representa el estudio del “movimiento” y como tal, ha sido aplicada, y se sigue utilizando en diferentes contextos.

ahora bien, cuando pensamos en procesos reales, como son los procesos termodinámicos, éstos no pueden ser modelados por funciones de una sola variable real. de hecho, este proceso involucra principalmente tres variables: presión, temperatura y volumen.

en este curso, se extenderá la herramienta desarrollada en los cursos de cálculo I y II a funciones de varias variables reales. el estudiante aprenderá conceptos y técnicas con las que pueden encontrar el área de regiones mucho más generales que el área de un polígono, así como volúmenes de muchos objetos sólidos, también más generales que una caja. este curso sirve de base a cursos posteriores de todos los departamentos de la facultad, algunos de los cuales son: análisis matemático II, ecuaciones diferenciales parciales, geometría diferencial, electricidad y magnetismo, termodinámica y mecánica estadística I y ii.

### Objetivo general

introducir al alumno a los métodos del cálculo de funciones reales de varias variables reales, dando una explicación detallada de la derivada y la integral en este caso. al final del curso, el estudiante debe ser capaz de reconocer que las operaciones del cálculo: derivada e integral proporcionan una manera de “medir”. como parte importante de este curso, el estudiante también deberá desarrollar la habilidad de reconocer qué operaciones y/o propiedades requiere utilizar en diversas aplicaciones, así como poder utilizar otros operadores diferenciables de funciones reales de dos variables reales, tales como gradiente, rotacional, etc..

### Vectores y la geometría analítica en el espacio

#### Objetivo particular

en esta unidad se presenta el concepto de vector y de recta, sobre curvas en el plano y en superficies en el espacio tridimensional, así como operaciones entre vectores: cómo se definen, cómo se expresan en términos de diferentes sistemas coordenados.

#### Orden temático

- 1.1 vectores en dos y tres dimensiones y sus operaciones; rectas en el plano y en el espacio, planos en el espacio.
- 1.2 superficies cuadráticas.
- 1.3 sistemas de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

## Funciones vectoriales

### Objetivo particular

en esta unidad se definen los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral de funciones reales vectoriales de variable real.

### Orden temático

- 2.1 derivadas e integrales de funciones vectoriales. cambio de coordenadas dentro de la integral.
- 2.2 movimiento en el espacio: curvatura, componentes tangencial y normal de la aceleración, las leyes de kepler.

## Derivadas parciales

### Objetivo particular

en esta unidad se presenta el concepto de derivación para funciones de varias variables, se discuten sus propiedades y se aplican a problemas de optimización.

### Orden temático

- 3.1 funciones de varias variables.
- 3.2 límites, continuidad y derivadas parciales.
- 3.3 la regla de la cadena, derivadas direccionales y el gradiente.
- 3.4 planos tangentes y rectas normales a las superficies.
- 3.5 extremos de las funciones de dos variables, multiplicadores de lagrange.

## Integrales múltiples

### Objetivo particular

en esta unidad se introduce el concepto de integral para funciones de varias variables reales. cuando integramos una función (integral definida), obtenemos un número al que le damos un significado, y entonces se analizan las propiedades que satisface el operador “integral” para funciones de varias variables reales. el estudiante deberá reconocer la importancia de cambiar la variable dentro del operador integral; el propósito de cambiar de variable es transformar el problema propuesto a un problema más sencillo de resolver.

### Orden temático

- 4.1 integrales dobles y su evaluación.
- 4.2 áreas y volúmenes.
- 4.3 integrales dobles en coordenadas polares.
- 4.4 integrales triples.
- 4.5 aplicaciones: momento y centro de masa.
- 4.6 integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.
- 4.7 transformaciones generales de coordenadas y cambio de variables en integrales dobles y triples (sin rigor, intuitivamente).
- 4.8 el área de una superficie.

## Introducción al cálculo vectorial

### Objetivo particular

introducir algunos elementos del cálculo vectorial que resultan de importancia en aplicaciones a la física.

## Orden temático

- 5.1 campos vectoriales.
- 5.2 integrales de línea; independencia de la trayectoria.
- 5.3 el teorema de green, intuitivo.
- 5.4 divergencia y rotacional.
- 5.5 integrales de superficie.
- 5.6 el teorema de la divergencia.
- 5.7 el teorema de stokes, intuitivo.

## técnicas y métodos didácticos

se recomienda que además de presentar la teoría, el maestro resuelva problemas en clase. sin embargo, resulta de más provecho que el maestro preasigne problemas que los alumnos deberán resolver, y que el maestro resuelva sólo los que les causen mayor dificultad.

recomendamos especialmente que los alumnos lean la introducción del libro de stein mencionado más abajo.

## Evaluación

se sugiere hacer cuando menos 5 exámenes parciales, y contar como parte de la calificación las tareas ya sea resueltas en el pizarrón, o entregadas.

texto:

cálculo con geometría analítica, por e. swokowski, wadsworth international.

referencias:

## Bibliografía

r. courant y f. john, introducción al cálculo y al análisis matemática; vols I y II, editorial limusa.

roman kossak, what are intinitesimals and why they cannot be seen, american mathematical montly 103 no. 10 (1996) 846-853.

sherman stein, cálculo con geometría analítica, ed. macgraw hill.

bruce porciaux, reading the master: newton and the birth of celestial mechanics, american mathematical montly 104 no. 1 (1987) 1-19.

## 12. Física III (plan 91)

Materia	Física III (plan 91)
Clave	t91f3
Antecedentes sugeridos	Física I, cálculo I y cálculo II
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Dr. José m. Cabrera Trujillo
Fecha	septiembre de 1997

### Presentación

el programa propuesto consta de 11 capítulos más uno opcional, desglosados en dos unidades. el contenido de ambas unidades cubre ampliamente la física básica de la electricidad y magnetismo. la primera unidad comienza con una de las leyes básicas del electromagnetismo e introduce de manera sistemática las definiciones básicas de la electrostática (cargas estáticas), ilustradas siempre con los ejemplos sencillos ya tradicionales de la electrostática. esta unidad también contiene las leyes y definiciones básicas asociados con el movimiento de la carga electrónica en la materia, así como la descripción de los principales dispositivos eléctricos usuales en la teoría de circuitos eléctricos. finalmente en la segunda unidad, se presentan las leyes y conceptos básicos del magnetismo. la unidad comienza con el campo magnético independiente del tiempo (campo magnetostático) y se ilustra el concepto, al igual que en la electrostática, con sistemas magnéticos sencillos. posteriormente, se describe el campo magnético variable con el tiempo y se enfatiza que el magnetismo es un fenómeno que tiene su origen en el movimiento de las cargas eléctricas.

de acuerdo a los libros de texto tradicionales de física básica, el material que se propone en este programa es aproximadamente las tres cuartas partes del material que consideran debe cubrirse en un semestre, por lo que el material que se presenta para este curso consideramos debe cubrirse ampliamente en el semestre. el capítulo i.9, marcado con asterisco, se considera opcional dejando a juicio del profesor si lo da o no. dado que en este curso se estudia por primera vez la teoría del electromagnetismo, se sugiere hacer énfasis en la parte operativa más que en la estructura formal de la teoría.

### Objetivo general

al finalizar el curso el estudiante deberá tener claro el origen de la electricidad y magnetismo, las leyes básicas en las que se sustenta la teoría, así como las correspondientes a la parte de la electrostática y de la magnetostática. deberá tener habilidad para manejar las técnicas básicas involucradas en la solución de problema electrostáticos y magnetostáticos. deberá tener claro el origen y desarrollo de los dispositivos electromagnéticos. deberá tener claro que en esta teoría se sustentan desarrollos y aplicaciones de impacto tecnológico como los materiales semiconductores, metales y superconductores.

### índice temático

- i.1 campo eléctrico.
- i.2 ley de gauss y conductores en equilibrio electrostático.
- i.3 potencial eléctrico.
- i.4 capacitancia y condensadores.
- i.5 corriente eléctrica.
- i.6 circuitos de corriente directa.

### Unidad II

- ii.7 campo magnético.

- ii.8 fuentes del campo magnético.
- ii.9 ley de faraday.
- ii.10 magnetismo en la materia.
- ii.11 ecuaciones de maxwell y ondas electromagnéticas.

## **Campo eléctrico**

### **Objetivo particular**

identificar a la carga, al igual que la masa, como una propiedad de la materia. establecer la ley de coulomb y usarla para encontrar la fuerza entre un par de cargas puntiformes. dar el valor de la constante de coulomb y la magnitud de la carga electrónica en diferentes sistemas de carga discreta o continua. trazar líneas de fuerza para sistemas de carga simples, y obtener información de la dirección e intensidad del campo eléctrico de tales diagramas. describir el movimiento de una carga puntiforme en un campo eléctrico.

### **índice temático**

- i.1.1 la carga eléctrica.
- i.1.2 aislantes y conductores.
- i.1.3 ley de coulomb.
- i.1.4 campo eléctrico.
- i.1.5 cálculo del campo eléctrico para distribuciones continuas de carga.
- i.1.6 líneas de campo eléctrico.
- i.1.7 movimiento de cargas puntiformes en campos eléctricos.

## **Ley de gauss y conductores en equilibrio electrostatico**

### **Objetivo particular**

establecer la ley de gauss y usarla para encontrar el campo eléctrico producido por diferentes distribuciones simétricas de carga. discutir la diferencia entre conductores y aislantes. probar que en equilibrio electrostático la carga libre en un conductor reside en su superficie. derivar el resultado de que justo fuera de la superficie de un conductor el campo eléctrico tiene la magnitud  $s/e_0$ .

### **índice temático**

- i.2.1 flujo eléctrico.
- i.2.2 ley de gauss.
- i.2.3 conductores eléctricos.
- i.2.4 cargas y campos en superficies conductoras.
- i.2.5 aplicaciones de la ley de gauss a aislantes perfectos.

## **Potencial eléctrico**

### **Objetivo particular**

definir la diferencia de potencial, potencial eléctrico y energía potencial electrostática. calcular la diferencia de potencial entre dos puntos, dado el campo eléctrico en la región. definir la unidad de energía electrónvolto y el factor de conversión entre esta y el joule. calcular la energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntiformes. calcular el potencial eléctrico para diferentes distribuciones de carga.

## índice temático

- i.3.1 diferencia de potencial y potencial eléctrico.
- i.3.2 potencial eléctrico y campos eléctricos uniformes.
- i.3.3 potencial de un sistema de cargas puntiformes y energía potencial electrostática.
- i.3.4 potencial de distribuciones continuas de carga.
- i.3.5 campo eléctrico y potencial: superficies equipotenciales.

## Capacitancia y condensadores

### Objetivo particular

derivar expresiones para la capacitancia del capacitor de platos paralelos, capacitor cilíndrico y capacitor esférico. calcular la capacitancia efectiva de sistemas de capacitores en serie y en paralelo. derivar la expresión para la energía almacenada en un capacitor cargado. discutir el concepto de energía del campo electrostático. discutir el efecto de un dieléctrico en la capacitancia, carga, diferencia de potencial y campo eléctrico en un capacitor de platos paralelos.

## índice temático

- i.4.1 definición y cálculo de capacitancia.
- i.4.2 combinaciones en serie y paralelo de capacitores.
- i.4.3 energía electrostática en un capacitor.
- i.4.4 dieléctricos

## Corriente eléctrica

### Objetivo particular

definir y discutir el concepto de corriente eléctrica, densidad de corriente, velocidad de arrastre, resistencia y fem. establecer la ley de ohm y distinguirla de la definición de resistencia. definir la resistividad y describir su dependencia con la temperatura. discutir el modelo simple de una batería real en términos de una fem ideal y una resistencia interna, y encontrar el voltaje terminal de una batería cuando esta libera una corriente  $i$ . dar la relación general entre diferencia de potencial, corriente y potencia.

## índice temático

- i.5.1 corriente y movimiento de cargas.
- i.5.2 ley de ohm y resistencias.
- i.5.3 energía en circuitos eléctricos.
- i.5.4 resistividad.
- i.5.5 conductores, aislantes, semiconductores y superconductores.
- i.6 circuitos de corriente directa

### Objetivo particular

determinar la resistencia equivalente de resistores en serie y paralelo con el fin de simplificar las diferentes combinaciones de resistores. establecer las reglas de kirchhoff y usarlas para analizar diferentes circuitos dc. encontrar la constante de tiempo para un circuito rc y graficar tanto la carga  $q$  en el capacitor y la corriente  $I$  como funciones del tiempo para cargar y descargar un capacitor. trazar diagramas de circuitos y calcular las series apropiadas o los resistores derivados necesarios para hacer un amperímetro, voltímetro y un óhmetro a partir de un galvanómetro dado.

## índice temático

- i.6.1 resistores en serie y paralelo.
- i.6.2 reglas de kirchhoff.
- i.6.3 circuitos rc.
- i.6.4 amperímetros, voltímetros y óhmetros.
- i.6.5 el Puente de wheatstone.

## Campo magnético

### Objetivo particular

calcular la fuerza magnética sobre un elemento de corriente y sobre una carga en movimiento en un campo magnético dado. calcular el campo magnético de un anillo de corriente y el torque ejercido sobre un anillo de corriente en un campo magnético. discutir el experimento de thomson para la medida de  $q/ma$  para electrónes. describir un selector de velocidades, un espectrógrafo de masas y un ciclotrón. discutir el efecto hall.

## índice temático

- i.7.1 definición del campo magnético b.
- i.7.2 magnetos y campos magnéticos.
- i.7.3 torque de un anillo de corriente en un campo magnético uniforme.
- i.7.4 movimiento de una carga puntiforme en un campo magnético.
- i.7.5 efecto hall.

## Fuentes del campo magnético

### Objetivo particular

establecer la ley de biot-savart y usarla para calcular el campo magnético debido a un alambre recto con corriente y sobre el eje de un anillo circular de corriente. graficar las líneas de campo magnético para un alambre recto y largo, un anillo circular de corriente, un selenoide y una barra magnética magnetizada uniformemente. establecer la ley de ampere y discutir sus usos y limitaciones. establecer la definición de flujo magnético y discutir la importancia del resultado de que el flujo magnético saliente de una superficie cerrada es cero. establecer la definición de la corriente de desplazamiento de maxwell y discutir su importancia.

## índice temático

- i.8.1 la ley de biot-savart.
- i.8.2 definición del ampere y el coulomb.
- i.8.3 ley de ampere.
- i.8.4 campo magnético de un selenoide y de una barra magnética.
- i.8.5 flujo magnético.
- i.8.6 corrientes de desplazamiento de maxwell.

## Ley de faraday

### Objetivo particular

establecer la ley de faraday y la de lenz y usar la de faraday para encontrar la fem inducida por un flujo magnético variable y la última para encontrar el sentido de la corriente inducida en diferentes aplicaciones de la primera. discutir las diferentes fuerzas involucradas y el balance en energía en el movimiento debido a femes inducidas. discutir

el betatrón como un ejemplo de la aplicación de la ley de faraday. discutir las corrientes eddy. establecer la definición de auto e inductancia mutua y derivar una expresión para la autoinductancia de un selenoide compacto. aplicar las leyes de kirchoff para obtener las ecuaciones diferenciales para los circuitos lr, lc y lrc y discutir el comportamiento general de la solución para cada circuito. establecer la expresión para la energía almacenada en un campo magnético y para la densidad de energía del campo magnético.

### **índice temático**

- i.9.1 fuerza electromotiva (fem).
- i.9.2 ley de lenz.
- i.9.3 aplicaciones de la ley de faraday.
- i.9.4 corrientes eddy.
- i.9.5 el betatrón.
- i.9.6 inductancia.
- i.9.7 circuitos lr.
- i.9.8 energía magnética.
- i.9.9 circuitos lc y lcr.

## **Magnetismo en la materia**

### **Objetivo particular**

listar los tres tipos de materiales magnéticos y discutir los orígenes, direcciones e intensidades de los efectos magnéticos en cada uno de ellos. establecer la definición de la intensidad magnética  $h$ . establecer expresiones similares de las leyes de ampere, de gauss y de coulomb para la intensidad magnética  $h$ . relacionar los vectores magnéticos  $b$ ,  $h$  y  $m$  usando las definiciones de susceptibilidad y permeabilidad magnética. derivar la relación entre momento magnético y momentum angular para una partícula cargada en movimiento circular. establecer la ley de curie para materiales paramagnéticos. describir la dependencia con la temperatura de la magnetización en materiales paramagnéticos y explicar su origen.

nota: este tema se propone como optativo por lo que el índice temático se deja a elección del profesor.

## **Circuitos de corriente alterna**

### **Objetivo particular**

establecer la definición de corriente  $r_{cm}$  (raíz del cuadro medio) y sus relaciones con la corriente máxima en un circuito ac. establecer las definiciones de reactancia capacitiva, inductiva e impedancia. establecer la definición del valor  $q$  y discutir su significado. establecer la condición de resonancia para un circuito lrc con generador y graficar la potencia contra  $w$  para circuitos con alto y bajo valor de  $q$ .

### **índice temático**

- i.11.1 generador de corriente alterna.
- i.11.2 corriente alterna en resistores, capacitores e inductores.
- i.11.3 circuito lcr con generador.
- i.11.4 el transformador.

## **Ecuaciones de maxwell y ondas electromagnéticas**

### **Objetivo particular**

escribir las ecuaciones de maxwell y discutir las bases experimentales de cada una de ellas. establecer la expresión para la rapidez de una onda electromagnética en términos de las constantes fundamentales  $m_0$   $e_0$ . establecer la relación entre el vector de poynting, la intensidad de una onda electromagnética y la presión de radiación. calcular la presión de radiación y los valores máximos de  $e$  y  $b$  a partir de la intensidad de una onda electromagnética.

### **índice temático**

- i.12.1 ecuaciones de maxwell.
- i.12.2 la ecuación de onda para ondas electromagnéticas.

### **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

### **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

### **Bibliografía**

1. serway, física\* tomo II, tercera edición, mc graw hill, 1993.
2. alonso y e.j. finn., física tomo II, addison wesley\*\*
3. paul a. tipler, physics, second edition, worth publishers, inc., 1982\*\*

nota: el libro de texto sugerido es el marcado con asterisco. los libros marcados con doble asterisco se consideran bibliografía avanzada.

## 13. Física experimentalII

Materia	Física experimental II
Clave	f0103
Antecedentes sugeridos	Física I y II, Física experimental I y electrónica
Modalidad	experimental y teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Salvador Antonio Palomares Sanchez
Fecha	28-feb-97

### Presentación

en los últimos tiempos se ha dado un gran avance en la instrumentación electrónica aplicada a la física experimental. el diseño de experimentos científicos ha requerido de nuevos instrumentos para obtener cantidades físicas más exactas y también para adquirir datos de manera más rápida y confiable. las bases para realizar este tipo de experimentos, indispensables en cualquier laboratorio moderno de investigación científica, deben ser adquiridos desde los primeros años de la licenciatura, independientemente si el alumno continuará una línea teórica de investigación o no. naturalmente que no se descuida, durante la impartición de esta materia, el proceso de investigación científica, involucra en cualquier experimento, cuyas bases se establecen en las materias de prerrequisito.

### Objetivo general

la materia de física experimental II introduce al alumno en las técnicas modernas de adquisición de datos y su correcta interpretación para, con esto, deducir leyes generales, estudiar comportamientos de la materia bajo ciertas condiciones, probar modelos, etc.

conocerá también la influencia que tienen los paradigmas científicos en las corrientes de investigación científica; así como también la manera práctica de comunicar, mediante publicaciones, los resultados obtenidos de un programa de investigación.

esta materia permitirá al alumno diseñar experimentos en los que cuenta ya con los métodos más avanzados de instrumentación electrónica. algunos experimentos serán hechos de manera rudimentaria y, posteriormente, se usarán las nuevas técnicas de medición con dispositivos conectados a una computadora. con esto. el alumno podrá observar la diferencia en ambos procesos de experimentación; en el segundo caso él mismo desarrollará sus experimentos.

### Objetivo particular

el objetivo es que el alumno adquiera las bases de la metrología y conozca el sistema internacional de unidades (si).

### Orden temático

- 1.1 metrología.
- 1.2 sistema internacional de unidades.
- 1.3 patrones fundamentales.

### Objetivo particular

en esta unidad, el alumno conocerá el origen de la incertidumbre en las mediciones y como reducirla.

## **Orden temático**

- 2.1 errores
- 2.2 determinación de la incertidumbre.

## **Objetivo particular**

se adquirirán las bases para establecer la relación entre un sistema de medición y la computadora.

## **Orden temático**

- 3.1 interfaz en serie y en paralelo.
- 3.2 interfaz centronics.
- 3.3 programación basic.

## **Objetivo particular**

se determinará el voltaje de operación de un tubo geiger-müller, usando los resultados de la unidad anterior.

## **Orden temático**

- 4.1 detectores de radiación.
- 4.2 detector geiger-müller.
- 4.3 medición de la radiación.

## **Objetivo particular**

el alumno aprenderá las bases para el diseño de experimentos, la influencia de la teoría en el experimento y la programación de una experimento.

## **Orden temático**

- 5.1 planteamiento de experimentos y su programación.

## **Objetivo particular**

se obtendrán algunos espectros de difracción de materiales cristalinos y amorfos.

## **Orden temático**

- 6.1 cristales.
- 6.2 planos cristalográficos.
- 6.3 rayos x
- 6.4 ley de difracción de bragg.
- 6.5 factor de forma.
- 6.6 factor de estructura.

## **Objetivo particular**

en esta unidad el alumno conocerá el proceso por medio del cual se comunica el conocimiento científico. se le mostrarán las principales revistas de investigación en física y las especialidades que existen para la calificación de textos científicos.

### **Orden temático**

- 7.1 impotancia de la comunicación en la ciencia.
- 7.2 revistas de investigación científicas.
- 7.3 artículos científicos.

### **Objetivo particular**

se determinará la carga del electrón usando el aparato de millikan.

### **Orden temático**

- 8.1 carga eléctrica.
- 8.2 viscosidad.
- 8.3 histogramas.

### **Objetivo particular**

el tema de esta unidad es la polarización de la luz. se distinguirá entre una sustancia dextrógira y levógira usando polarímetro.

### **Orden temático**

- 9.1 luz polarizada.
- 9.2 ley de malus.

### **Objetivo particular**

el alumno aplicará los métodos de la probabilidad y la estadística para analizar las mediciones hechas en el laboratorio. gráficas y representación numérica de resultados.

### **Orden temático**

- 10.1 variables.
- 10.2 mediciones.
- 10.3 dispersión y correlaciones.
- 10.4 sistema de registro de experimentos.
- 10.5 gráficas.

### **Objetivo particular**

se prepararán muestras de materiales magnéticos usando todas las herramientas de investigación con las que se disponen en el laboratorio de materiales magnéticos (lmm). todas las muestras se caracterizarán estructural y magnéticos.

### **Orden temático**

- 11.1 unidades magnéticas.
- 11.2 propiedades de materiales magnéticos.
- 11.3 procesos de fabricación de materiales.

## Objetivo particular

se reconocerá la importancia del diseño de modelos en la experimentación física. se estudiará también el significado de los paradigmas científicos. redactará un artículo de investigación y se enviará para su publicación.

## Orden temático

- 12.1 paradigmas y su influencia en la investigación científica.
- 12.2 generalización y síntesis de los modelos.

## Objetivo particular

el alumno propondrá, para efectuarse en grupo, su propio experimento.

## Orden temático

- 13.1 este será de acuerdo al tema elegido.

## Metodología

el mecanismo para la asimilación. de los conceptos involucrados en el curso será a través de ejercicios sobre los temas tratados en cada unidad. al alumno se le proporcionaran las bases de cada tema para que pueda extender su comprensión del mismo por sus propios medios, ya sea a través de investigación bibliográfica o de discusiones con otros compañeros o investigadores. el alumno aplicará, al final del curso, todas las habilidades adquiridas durante el curso para desarrollar sus propios experimentos. se exige, naturalmente, un mínimo de extensión.

## Evaluación

se evaluarán cada una de las unidades con trabajos terminados sobre tema.

## Bibliografía

- desarrollo de un sistema de envío adquisición y procesamiento de datos para prácticas de laboratorio m. a. rojas-banda, s. palomares-sánchez, m. mirabal-garcía. editorial tesis, fac. de ciencias de la uaslp.
- el sistema internacional de unidades f. campos y josé de la herrán editorial instrumentación y desarrollo.
- diccionario del uso del español maría moliner editorial gredos, madrid.
- the scientific outlook bertrand russel editorial w. w. norton & co, new york.
- the character of physical law r. feynman. editorial the mit press, cambridge mass.
- experimentation, an introduction to measurement theory and experimental design d. c. baird. editorial prentice hall, new york.
- la estructura de las revoluciones científicas thomas s. kuhn editorial breviario 213, fondo de cultura económico, méxico.
- estadística, serie shaum m. r. spiegel. editorial mcgraw-hill, méxico.
- planning of experiments d. r. cox. editorial john wiley and sons, new york.
- physics demostracion experiments harry f. meinert. editorial the ronald press co, new york.

## 14. Álgebra lineal

Materia	álgebra lineal
Clave	
Antecedentes sugeridos	álgebra II (plan 91)
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Silvia sermeño lima
Fecha	enero/97

### Presentación

el programa del curso está constituido por 3 unidades. se toma como base los conceptos estudiados en álgebra II (plan 91) para extendernos a espacios vectoriales en general, transformaciones lineales y valores y vectores característicos de transformaciones lineales.

### Objetivo general

que el estudiante conozca espacios vectoriales importantes, distintos de los espacios euclidianos. además, que reconozca, una transformación lineal y su relación con las matrices.

### Espacios vectoriales

#### Objetivo particular

introducir al estudiante en los resultados básicos concernientes a espacios vectoriales reales y describir sus características importantes. que reconozca a  $\mathbb{R}^n$  como un espacio vectorial particular.

#### Orden temático

- 1.1 espacios vectoriales en general.
- 1.2 subespacios.
- 1.3 independencia lineal.
- 1.4 base y dimensión.
- 1.5 espacio de los renglones de una matriz; coordenadas; aplicación a la obtención de bases.
- 1.6 espacios vectoriales con producto interior.
- 1.7 longitud y Ángulo en espacios con producto interior.
- 1.8 bases ortonormales.
- 1.9 proceso de gram-schmidt.

### Transformaciones lineales

#### Objetivo particular

describir los resultados básicos concernientes a las transformaciones lineales y su relación con las matrices.

## Orden temático

- 2.1 definición.
- 2.2 propiedades.
- 2.3 núcleo e imagen.
- 2.4 representación matricial de transformaciones lineales.
- 2.5 teorema de la dimensión.
- 2.6 cambios de base.
- 2.7 isomorfismos.
- 2.8 semejanza.

## Valores y vectores característicos de transformaciones lineales.

### Objetivo particular

se desarrollarán las herramientas necesarias para la obtención de los valores y vectores propios de una transformación lineal y una aplicación a las formas cuadráticas. se ilustrará como puede ser reducida una matriz a una forma cónica de jordan y por último el teorema de cayley-hamilton se aplicará para estimar los valores característicos de cualquier matriz.

## Orden temático

- 3.1 definiciones de valores y vectores característicos de transformaciones lineales.
- 3.2 diagonalización.
- 3.3 diagonalización ortogonal.
- 3.4 formas cuadráticas y secciones cónicas.
- 3.5 superficies cuadráticas.
- 3.6 forma canónica de jordan.

## Metodología

esta materia está situada en un nivel mínimo de tercer semestre, por lo que el estudiante ya debe tener conocimientos de cálculo, por lo que se sugiere introducir en cada tema, ejercicios que involucren esta disciplina. también al inicio de la unidad 2, si el profesor lo cree conveniente se puede incluir un repaso de funciones.

## Evaluación

se recomienda hacer cuando menos tres exámenes, además de apoyarse en tareas y trabajos ex-aula.

## Bibliografía

- howard anton, introducción al álgebra lineal, edit. limusa.
- philip c. curtis jr., cálculo de varias variables con álgebra lineal, edit. limusa.
- stanley i. grossman, álgebra lineal, grupo editorial iberoamericana.
- fraleigh beauregard, álgebra lineal, addison wesley. iberoamericana.
- francis g. florey, fundamentos de álgebra lineal y aplicaciones, edit. prentice hall international.

## 15. Física del electrón

Materia	Física del electrón
Clave	f0111
Antecedentes sugeridos	cálculo III y Física III
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya
Fecha	10/01/97

### Presentación

el programa de este curso consta de 13 unidades que van desde los antecedentes que dieron lugar a la teoría de la relatividad, pasando por las distintas formas de interacción de la radiación con la materia, hasta llegar a la presentación de los módulos clásicos del átomo, y, finalmente se presenta una introducción a la ecuación de Schroedinger y algunas aplicaciones.

### Objetivo general

se espera que, mediante la introducción de la teoría de la relatividad y de la ecuación de Schroedinger, teorías que dan lugar al nacimiento de nuevas mecánicas indispensables para comprender el comportamiento del electrón, tanto dentro del átomo como en los dispositivos del estado sólido, el estudiante adquiera la preparación básica en esta materia para comprender el funcionamiento de los nuevos aparatos que van apareciendo continuamente.

### El experimento de Michelson Morley

#### orden temático

- 1.1 el conflicto se desarrolla.
- 1.2 las transformaciones de lorentz.

### Consecuencias de la transformacion

#### Orden temático

- 2.1 contracción de la longitud.
- 2.2 dilatación del tiempo.
- 2.3 nueva interpretación.
- 2.4 solución de einstein.

### Mecánica relativista

#### orden temático

- 3.1 masa y momento.
- 3.2 definición de fuerza.
- 3.3 energía cinética relativista.
- 3.4 energía total.
- 3.5 revisión esquemática.

## **Partículas y ondas**

### **Orden temático**

- 4.1 el tubo de rayos catódicos.
- 4.2 cuantos de electricidad.
- 4.3 emisión electrónica.
- 4.4 el efecto fotoeléctrico.

## **Rayos x**

### **Orden temático**

- 5.1 Roentgen.
- 5.2 rayos x.
- 5.3 difracción de rayos x.
- 5.4 red de difracción.
- 5.5 efecto Compton.

## **Producción de pares**

### **Orden temático**

- 6.1 interacción de la radiación de la materia.
- 6.2 producción de pares.
- 6.3 aniquilación de pares.
- 6.4 absorción de fotones.

## **Naturaleza ondulatoria de las partículas**

### **Orden temático**

- 7.1 el dilema onda corpúsculo.
- 7.2 ondas de de-broglie.
- 7.3 confirmación experimental.
- 7.4 paquetes de ondas.
- 7.5 principio de Heisenberg.
- 7.6 otras formas del principio.

## **El experimento de Rutherford**

### **Orden temático**

- 8.1 el modelo nuclear del átomo.
- 8.2 montaje experimental.
- 8.3 parámetro de impacto.
- 8.4 fórmula para la dispersión.

## **El modelo de Bohr I**

### **Orden temático**

- 9.1 modelo planetario.
- 9.2 espectros atómicos.

- 9.3 el modelo de bohr-postulados.
- 9.4 el modelo de bohr-estados de la energía.
- 9.5 series espectrales.
- 9.6 el principio de correspondencia.

## **El modelo de Bohr II**

### **Orden temático**

- 10.1 átomos hidrogenoideos.
- 10.2 corrección para movimiento nuclear.
- 10.3 experimento de franck-hertz.
- 10.4 interpretación del experimento.

## **La ecuación de Schroedinger I**

### **Orden temático**

- 11.1 la radiación del cuerpo negro.
- 11.2 funciones de onda.
- 11.3 construcción de la ecuación de Schroedinger.
- 11.4 corriente de probabilidad.
- 11.5 la ecuación de Schroedinger independientes del tiempo.

## **La ecuación de Schroedinger II**

### **Orden temático**

- 12.1 el hamiltoniano.
- 12.2 operadores.
- 12.3 valores promedio o esperados
- 12.4 el pozo de potencial.
- 12.5 solución de las ecuaciones diferenciales.
- 12.6 la partícula en una caja tridimensional.

## **Aplicaciones de la ecuación de Schroedinger**

### **Orden temático**

- 13.1 el oscilador armónico clásico.
- 13.2 el oscilador armónico mecano-cuántico.
- 13.3 el efecto túnel.
- 13.4 potenciales periódicos y el modelo de kronig-Penney.
- 13.5 solución de las ecuaciones diferenciales.
- 13.6 la partícula en una caja tridimensional.

## **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## **Bibliografía**

curso de Física moderna acosta, cowan y graham. editorial harla.  
conceptos de Física moderna a. beiser. editorial macgraw-hill.  
introducción a la Física moderna d. mc-gervey. editorial trillas.  
Física cuántica r. eisberg y r. resnick. editorial limusa.

## 16. Ecuaciones diferenciales ordinarias I

Materia	ecuaciones diferenciales ordinarias I
Clave	m0102
Antecedentes sugeridos	cálculo I, II y III
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Dr. José Luis moran lopez
Fecha	25-02-97

### Presentación

el programa del curso esta constituido por seis unidades, empezando por definiciones básicas y terminología, siguiendo con los métodos de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y sus aplicaciones, y concluye con soluciones y aplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. las aplicaciones son tanto a la mecánica clásica como a los circuitos eléctricos incluyendo el fenómeno de resonancia. finalmente se plantea una introducción a las transformadas de laplace.

### Objetivo general

el objetivo del curso es enseñar al alumno a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones en matemáticas, en física y en ingeniería. en él se hace énfasis en el planteamiento de las ecuaciones e interpretación de sus soluciones, dejando a iniciativa del alumno las demostraciones matemáticas de la teoría.

### Ecuaciones diferenciales y sus soluciones

#### Objetivo particular

en esta unidad se le explica al estudiante el concepto de ecuación diferencial y se le ilustra con algunos ejemplos sencillos.

#### Orden temático

- 1.1 clasificación de las ecuaciones diferenciales: su origen y aplicación.
- 1.2 soluciones.
- 1.3 problemas de valor inicial, problemas de valores en la frontera y existencia de soluciones.

### Ecuaciones de primer orden para las que se obtienen soluciones exactas

#### Objetivo particular

aquí se tratan las ecuaciones diferenciales de primer orden y los métodos para resolver aquellas sujetas a soluciones exactas.

#### Orden temático

- 2.1 ecuaciones diferenciales exactas y factores de integración.
- 2.2 ecuaciones de variables separables y ecuaciones que se reducen a esta forma.
- 2.3 ecuaciones lineales y ecuaciones de bernoulli, ricatti y clairant.
- 2.4 métodos de sustitución y de picard.

## **Aplicaciones de las ecuaciones de primer orden**

### **Objetivo particular**

aquí se presentan aplicaciones a problemas de geometría, mecánica clásica y fisicoquímica que pueden expresarse en forma de ecuaciones de primer orden.

### **Orden temático**

- 3.1 trayectorias ortogonales y oblicuas.
- 3.2 problemas de mecánica.
- 3.3 problemas de razón de cambio.
- 3.4 aplicaciones de ecuaciones no lineales.

## **Métodos explícitos de resolución de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior**

### **Objetivo particular**

se le enseña al estudiante a resolver ecuaciones diferenciales de orden mayor con énfasis en las de segundo orden.

### **Orden temático**

- 4.1 teoría de las ecuaciones diferenciales lineales.
- 4.2 la ecuación lineal homogénea con coeficientes constantes.
- 4.3 el método de los coeficientes indeterminados.
- 4.4 variación de parámetros.
- 4.5 la ecuación de cauchy-euler.

## **Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes**

### **Objetivo particular**

se ilustra la solución de ecuaciones diferenciales de orden mayor con ejemplos de mecánica clásica y circuitos eléctricos, incluyendo el fenómeno de resonancia.

### **Orden temático**

- 5.1 la ecuación diferencial de las vibraciones de una masa unida a un resorte.
- 5.2 movimiento libre no-amortiguado.
- 5.3 movimiento libre amortiguado.
- 5.4 movimiento forzado.
- 5.5 fenómeno de resonancia.
- 5.6 problemas de circuitos eléctricos.

## **Transformada de laplace**

### **Objetivo particular**

se introduce al estudiante al tema de transformadas de laplace, el cual es extremadamente útil en solución de ecuaciones diferenciales con valores inicial.

## **Orden temático**

6.1 definición, existencia y propiedades básicas de la transformada de laplace.

6.2 la transformada inversa y la convolución.

6.3 resolución de las ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes mediante transformadas de laplace.

## **Metodología**

se dan sesiones de teoría intercaladas con sesiones de problemas y asesorías individuales. semanalmente se le deja al estudiante series de ejercicios.

## **Evaluación**

se recomienda hacer cuando menos cuatro exámenes. para evaluar el curso se toma en cuenta los resultados de los exámenes y las tareas entregadas.

## **Bibliografía**

introducción a las ecuaciones diferenciales, shepley l. ross, editorial interamericana 1987 (libro de texto).

ecuaciones diferenciales con aplicaciones, dennis g. zill, grupo editorial iberoamericano, 1988.

ecuaciones diferenciales, frank ayres jr., serie schaum, mc. graw hill, 1989.

## 17. Termodinámica

Materia	termodinámica
Clave	
Antecedentes sugeridos	Física general
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	felipe de Jesús guevara rodriguez
Fecha	26/02/97

### Presentación

el programa se conforma de seis unidades, en donde se dará una revisión detallada de la materia termodinámica, y se introducen algunos temas básicos de la materia de mecánica estadística. el curso es de importancia estratégica para los estudiantes del área física, y recomendable para otros estudiantes por su contenido enfocado en principios generales y universales.

### Objetivo general

al finalizar el curso, el alumno comprenderá, los diferentes conceptos fundamentales de la materia termodinámica, y comprenderá sus principio generales y universales.

### Equilibrio termodinámico

#### Objetivo particular

introducción de las definiciones generales y el concepto fundamental de equilibrio termodinámico

#### Orden temático

- 1.1 sistema termodinámico.
- 1.2 variables termodinámicas extensiva e intensiva.
- 1.3 restricciones termodinámicas.
- 1.4 concepto de temperatura.
- 1.5 equilibrio termodinámico.
- 1.6 ley cero de la termodinámica.

### Trabajo, calor y primera ley

#### Objetivo particular

introducción de los conceptos fundamentales de calor y trabajo. se estudia la conservación de la energía y se postula que la energía interna es una función de estado (primera ley de la termodinámica).

#### Orden temático

- 2.1 los diferentes procesos termodinámicos.
- 2.2 concepto de trabajo.
- 2.3 concepto de calor.
- 2.4 primera ley de la termodinámica.

2.5 consecuencias de la primera ley de la termodinámica.

## **Procesos irreversibles y segunda ley**

### **Objetivo particular**

introducción de los conceptos de proceso reversible e irreversible. se postula la existencia de una función de estado llamada entropía (segunda ley de la termodinámica).

### **Orden temático**

- 3.1 procesos reversibles e irreversibles.
- 3.2 transformaciones (ciclo de carnot).
- 3.3 enunciados de kelvin y clausius.
- 3.4 teorema de clausius.
- 3.5 segunda ley de la termodinámica.
- 3.6 consecuencias de la segunda ley de la termodinámica.

## **Sistemas termodinámicos simples**

### **Objetivo particular**

se establecen relaciones formales para sistemas termodinámicos simples. se estudia el modelo exacto de gas ideal, marcando su importancia en la termodinámica. se estudian además otros modelos de sistemas termodinámicos simples.

### **Orden temático**

- 4.1 relaciones de maxwell.
- 4.2 ecuación de euler.
- 4.3 relación de gibbs-duhem.
- 4.4 gas ideal.
- 4.5 fluido ideal de van der waals.
- 4.6 transiciones de fase de primer orden.

## **Potenciales termodinámicos**

### **Objetivo particular**

se estudia la transformación matemática de legendre, y se derivan los diferentes potenciales termodinámicos. se revisa nuevamente la segunda ley de la termodinámica bajo el enfoque de los potenciales termodinámicos. se estudia la tercera ley de la termodinámica.

### **Orden temático**

- 5.1 transformaciones de legendre.
- 5.2 energía libre de helmholtz.
- 5.3 entalpía.
- 5.4 energía libre de gibbs.
- 5.5 tercera ley de la termodinámica.

## **Mecánica estadística**

### **Objetivo particular**

se introduce el concepto fundamental de ensamble, y se estudia como único caso el ensamble microcanónico. se establece la conexión entre la mecánica estadística y la termodinámica. se resaltan los alcances y diferencias entre el punto de vista macroscópico (termodinámica) y microscópico (mecánica estadística)

### **Orden temático**

- 6.1 concepto de ensamble.
- 6.2 ensamble microcanónico.
- 6.3 derivación de la termodinámica.
- 6.4 gas ideal.
- 6.5 teorema de la equipartición de la energía.

### **Metodología**

presentación del material frente a pizarrón, discusión de los temas y aplicación de los mismos con ejercicios resueltos.

### **Evaluación**

exámenes 80% y tareas 20% conforman la evaluación parcial por unidad, y promedio de evaluaciones parciales para evaluación final.

### **Bibliografía**

heat and thermodynamics m.w zemansky and r.h dittman editorial mcgraw-hilll.  
thernodinamics and an introduction to thermostatics herbert b. callen editorial wiley.

## 18. Métodos numéricos

Materia	métodos numéricos
Clave	m0303
Antecedentes sugeridos	álgebra lineal y cálculo III
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	m. en c. Carlos Angulo ernesto 'aguila
Fecha	11-12-97

### Presentación

el desarrollo científico y tecnológico de nuestra época, reclama cada vez más, una mayor preparación en el conocimiento de la matemática numérica. problemas cuya solución mediante los métodos tradicionales hubieran tardado años, pueden resolverse ahora en tiempos extremadamente cortos, a partir del uso de equipos eficientes de cálculo electrónicos.

para un mejor aprovechamiento del curso es recomendable que el estudiante tenga conocimiento de algún lenguaje de programación de alto nivel.

### Objetivo general

el objetivo de este curso es dar un a introducción a los métodos numéricos, explicar cómo, porqué y cuándo se espera que estos funcionen y proporcionar una base firme para un estudio futura.

### Análisis de errores

#### Objetivo particular

al término de esta unidad el estudiante reconocerá las fuentes y tendrá una clasificación de los errores. al mismo tiempo reconocerá procedimientos que se llaman algoritmos, que tienen como objetivo implementar un procedimiento numérico para resolver un problema o aproximar una solución al problema.

#### Orden temático

- 1.1 fuentes y clasificación de los errores
- 1.2 error de redondeo y aritmética de computadora
- 1.3 algoritmo y convergencia

### Solucion de ecuaciones de una variable

#### Objetivo particular

al término de esta unidad, el estudiante planeará y resolverá problemas de búsqueda de raíces, esto es encontrar valores de la variable  $x$  que satisfacen la ecuación  $f(x)=0$ , para una función  $f$  dada.

#### Orden temático

- 2.1 el algoritmo de bisección
- 2.2 iteración de punto fijo

- 2.3 el método de newton-raphson
- 2.4 análisis de error para métodos iterativos y técnicas de aceleración
- 2.5 convergencia acelerada
- 2.6 ceros de polinomios reales y método de müller

## **Interpolacion y aproximacion polinmica**

### **Objetivo particular**

al término de esta unidad, el estudiante será capaz de utilizar métodos para determinar la representación explícita de un polinomio interpolante a partir de datos tabulados.

### **Orden temático**

- 3.1 los polinomios de taylor
- 3.2 polinomios de interpolación de lagrange
- 3.3 interpolación iterado
- 3.4 diferencias divididas
- 3.5 interpolación de Hermite

## **Diferenciacion e integraci3n numerica**

### **Objetivo particular**

al término de esta unidad el estudiante será capaz de aproximar la derivada y la integral de una función, así como la estimación de error de dicha aproximación.

### **Orden temático**

- 4.1 diferenciación numérica
- 4.2 error de cálculo en las fórmulas de diferenciación numérica
- 4.3 extrapolación de richardson
- 4.4 elementos de integración numérica
- 4.5 integración numérica compuesta
- 4.6 métodos adoptivos de cuadratura
- 4.7 integración de romberg
- 4.8 cuadrática gaussiana
- 4.9 integrales múltiples

## **Sistemas de ecuaciones lineales**

### **Objetivo particular**

al término de esta unidad el estudiante será capaz de resolver y plantear problemas en los que intervienen problemas lineales y al mismo tiempo reconocerá esta limitante.

### **Orden temático**

- 5.1 sistemas lineales de ecuaciones
- 5.2 el algoritmo gauss-jordan
- 5.3 la descomposición de cholesky
- 5.4 cotas de error

5.5 análisis de error en la limitación gaussiana

5.6 técnicas de ortogonalización de householder y gram-smidith

## **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## **Evaluación**

tres exámenes parciales 60 %, tareas 20 % y trabajo de investigación 20 %.

## **Bibliografía**

richard l. burden, j. douglas, análisis numérico, grupo editorial iberoamérica, 1985

j. stoers, r. bulirsch, introduction numerical analysis, new york, berlin, 1972, 1976

n. bakhvalov, métodos numéricos, editorial paraninfo, 1980

peter herici, elementos de análisis numérico, editorial trillas, 1980

## 19. Cálculo vectorial

Materia	cálculo vectorial
Clave	m0502
Antecedentes sugeridos	cálculo I y cálculo II
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	área básica de matemáticas
Fecha	10-01-97

### Presentación

el curso se divide en una serie de unidades orientadas a proporcionar al alumno los conocimientos básicos referentes a los principales sistemas coordenados, los operadores más importantes del cálculo vectorial diferencial y los teoremas fundamentales del cálculo integral, así como las aplicaciones principales y más relevantes de estas herramientas en diversas áreas de la física. se ve también los principales temas del cálculo de variaciones como los antecedentes indispensables del análisis tensorial.

### Objetivo general

capacitar al estudiante para comprender el uso que se hace de estos métodos en cursos de nivel superior, así como para hacer del cálculo vectorial y tensorial una herramienta poderosa en el plantamiento y solución de muchos problemas de diversas áreas que van desde la óptica hasta la astronomía.

### Dos sistemas coordenados

#### Objetivo particular

el objetivo de esta unidad es capacitar al estudiante para manejar transformaciones entre distintos sistemas de coordenadas, plantear problemas en estos sistemas y transformar diversas ecuaciones de un sistema a otro.

#### Orden temático

- 1.1 el sistema de coordenadas cilíndricas
- 1.2 el sistema de coordenadas esféricas
- 1.3 diversas aplicaciones, desigualdad de cauchy
- 1.4 transformación de la ecuación de laplace a coordenadas esféricas.

### Cálculo diferencial vectorial

#### Objetivo particular

el estudiante deberá aprender a derivar cualquier vector que se le presente, comprender los conceptos matemáticos de gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano, así como sus respectivas interpretaciones físicas.

#### Orden temático

- 2.1 diferenciación de vectores
- 2.2 reglas de diferenciación
- 2.3 el gradiente
- 2.4 concepto diferencial de divergencia

- 2.5 el rotacional
- 2.6 álgebra de operadores

## **Coordenadas generalizadas**

### **Objetivo particular**

el alumno aprenderá a conocer las ventajas del sistema de coordenadas generalizadas, en particular de las ortogonales y como se aplican en algunos casos concretos.

### **Orden temático**

- 3.1 coordenadas curvilíneas generales
- 3.2 coordenadas curvilíneas ortogonales
- 3.3 uso de los coeficientes métricos y de los factores de escala
- 3.4 gradiente y divergencia en c. c. ortogonales
- 3.5 el rotacional y el laplaciano en c.c. ortogonales

## **Integración de funciones vectoriales**

### **Objetivo particular**

el estudiante deberá comprender las definiciones de los teoremas que se estudian en el presente capítulo, así como sus varias interpretaciones y su aplicación y utilidad en varias ramas de la física.

### **Orden temático**

- 4.1 conceptos de trabajo e integral de línea desde el punto de vista vectorial
- 4.2 integral de superficie
- 4.3 integral de volumen
- 4.4 teorema de la divergencia
- 4.5 teorema de stokes
- 4.6 identidades y teorema de green

## **Aplicaciones a la mecánica y al electromagnetismo**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se pretende que el alumno aprenda a aplicar la herramienta desarrollada en los anteriores a diversos problemas de mecánica, en especial a la celeste.

### **Orden temático**

- 5.1 ley de gauss y su interpretación geométrica
- 5.2 cinemática de la partícula
- 5.3 movimiento alrededor de un eje fijo
- 5.4 movimiento relativo
- 5.5 dinámica de una partícula
- 5.6 sus ecuaciones de movimiento
- 5.7 sistemas de partículas

## **Geometría diferencial**

### **Objetivo particular**

este capítulo está encaminado principalmente a darle al estudiante la herramienta necesaria para poder comprender el análisis tensorial así como sus aplicaciones a la relatividad general, la que suministra una nueva interpretación de la gravedad.

### **Orden temático**

- 6.1 fórmula de frenet-serret
- 6.2 curvatura y torsión
- 6.3 ecuaciones intrínsecas de una curva
- 6.4 involutas y evolutas
- 6.5 indicatrices esféricas y envolventes
- 6.6 superficies y coordenadas curvilíneas
- 6.7 longitud de arco sobre una superficie
- 6.8 las curvas de superficie y sus normales
- 6.9 segunda forma fundamental y su significado
- 6.10 direcciones principales
- 6.11 direcciones conjugadas y líneas asintóticas
- 6.12 geodésicas

## **Análisis tensorial, 1a. parte**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se desarrollan los conceptos básicos y las principales propiedades de los tensores.

### **Orden temático**

- 7.1 definiciones fundamentales
- 7.2 transformación de coordenadas en espacios lineales
- 7.3 tensores contravariantes y covariantes
- 7.4 tensores de rango superior
- 7.5 tensores simétricos y antisimétricos
- 7.6 vectores polares y axiales
- 7.7 álgebra tensorial
- 7.8 producto interior y ley del cociente

## **Análisis tensorial, 2a parte**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se introduce al alumno a la aplicación de esta nueva y más poderosa herramienta, misma que lo capacitará para comprender las predicciones de la relatividad general en varios campos de la ciencia.

### **Orden temático**

- 8.1 el tensor métrico fundamental
- 8.2 tensores asociados
- 8.3 cálculo tensorial

- 8.4 símbolos de christoffel
- 8.5 diferenciación covariante de tensores
- 5.6 formulación tetradimensional
- 5.7 la ecuación de una línea geodésica
- 5.8 el tensor de riemann-christoffel

## **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## **Bibliografía**

- vector and tensor analysis harry lass
- vector analysis d.e. bourne and p.c. kendall murray r. espigel
- análisis vectorial introduction to mathematical physics charlie harper. ed harper.

## 20. Electromagnetismo I

Materia	electromagnetismo I
Clave	f0105
Antecedentes sugeridos	Física III y cálculo vectorial
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	Dr. pedro villaseñor gonzález
Fecha	09-dic-96

### Presentación

el programa del curso está constituido por 7 unidades, empezando por los conocimientos básicos relacionados con la carga eléctrica hasta el planteamiento de las ecuaciones de maxwell. el curso incluye una presentación clara de lo que significa físicamente las operaciones matemáticas de gradiente, divergencia y rotacional. con ayuda de estas operaciones se presentan las leyes del electromagnetismo.

### Objetivo general

introducir al alumno a la teoría electromagnética. dar una explicación detallada de las leyes del electromagnetismo y los conceptos fundamentales. el estudiante al final del curso debe de ser capaz de conocer los conceptos básicos de campo eléctrico y campo magnético. y comprender la estrecha relación que exista entre ellos.

### Cargas y Campos

#### Objetivo particular

en esta unidad se presenta el concepto de carga eléctrica, como se manifiesta, que características tiene y como se mide. se deberá de entender claramente la ley de gauss como aplicación a problemas físicos.

#### Orden temático

- 1.1 carga eléctrica.
- 1.2 conservación y cuantización de la carga
- 1.3 ley de coulomb.
- 1.4 distribución de cargas.
- 1.5 energía de una distribución de cargas.
- 1.6 campo eléctrico.
- 1.7 flujo eléctrico.
- 1.8 ley de gauss.
- 1.9 aplicaciones de la ley de gauss (cargas puntuales, línea de carga, plano cargado.).

### Potencial eléctrico

#### Objetivo particular

en esta unidad se desarrollan las herramientas matemáticas necesarias para el planteamiento de las leyes del electromagnetismo. se determina la ecuación de laplace y se discuten sus propiedades.

## Orden temático

- 2.1 integral curvilínea del campo eléctrico.
- 2.2 potencial eléctrico.
- 2.3 gradiente de una función escalar.
- 2.4 deducción del campo a partir del potencial.
- 2.5 cálculo del potencial (distribución de cargas, línea de carga, disco cargado).
- 2.6 fuerza sobre una carga superficial.
- 2.7 energía asociada a un campo eléctrico.
- 2.8 divergencia de una función vectorial y representación en coordenadas cartesianas.
- 2.9 teorema de gauss y forma diferencial de la ley de gauss.
- 2.10 ecuación de laplace.
- 2.11 rotacional de una función vectorial y representación en coordenadas cartesianas.
- 2.12 significado físico del rotacional.
- 2.13 teorema de stokes.

## Campo eléctrico en los conductores

### Objetivo particular

describir las características importantes de los conductores, razonar en detalle el teorema de unicidad y motivar la magnitud de su alcance. presentar el método de imágenes como una herramienta para calcular el potencial de cargas en presencia de conductores.

## Orden temático

- 3.1 conductores y aisladores.
- 3.2 conductores en un campo electrostático.
- 3.3 problema electrostático general (teorema de unicidad).
- 3.4 sistemas simples de conductores.
- 3.5 condensadores y capacidad.
- 3.6 potenciales y cargas en conductores.
- 3.7 energía almacenada en un condensador.

## Campo eléctrico en los conductores

### Objetivo particular

introducir el concepto de densidad cúbica de corriente y desarrollar un modelo microscópico del transporte de cargas y iones. presentar la física que sustenta la ley de ohm y examinar el modelo clásico de drude.

## Orden temático

- 4.1 transporte de cargas y densidad de corriente.
- 4.2 corrientes estacionarias.
- 4.3 conductividad eléctrica y la ley de ohm.
- 4.4 modelo para la conductividad eléctrica.
- 4.5 resistencia de los conductores.
- 4.6 circuitos simples.
- 4.7 disipación de energía en un circuito.
- 4.8 fuerza electromotriz.
- 4.9 corrientes variables.

## **Campo de cargas móviles**

### **Objetivo particular**

analizar la validez de las transformaciones de galileo y plantear las transformaciones de lorentz para incorporar los postulados de la teoría especial de la relatividad. mostrar como se ven los campos en diferentes marcos de referencia y encontrar las reglas de transformación.

### **Orden temático**

- 5.1 transformaciones de galileo.
- 5.2 transformaciones de lorentz.
- 5.3 fuerzas magnéticas.
- 5.4 medida de la carga en movimiento (invarianza de la carga).
- 5.5 medida del campo eléctrico en diferentes marcos de referencia.
- 5.6 campo de una carga puntual que se mueve con velocidad constante.
- 5.7 campo de una carga que arranca o para.
- 5.8 fuerza sobre una carga móvil.
- 5.9 interacción entre cargas móviles.

## **Campo magnético**

### **Objetivo particular**

introducir el concepto clásico de campo magnético. hacer la analogía con el campo eléctrico y definir el potencial vectorial para poder obtener de una manera directa la ley de biot-savart. discutir como se puede obtener información de los portadores de un material aplicando un campo magnético (efecto hall).

### **Orden temático**

- 6.1 campo magnético.
- 6.2 potencial vectorial.
- 6.3 campos de espiras y bobinas.
- 6.4 discontinuidad del campo magnético.
- 6.5 transformación de los Campos.
- 6.6 experimento de rowland.
- 6.7 efecto hall.

## **Inducción magnetica y ecuaciones de maxwell**

### **Objetivo particular**

ilustrar de manera convincente que la inducción magnética aparece independientemente de quien se mueva (la espira o el campo). analizar la simetría de las ecuaciones de maxwell y ver la necesidad de introducir la corriente de desplazamiento. obtener las ecuaciones de maxwell y mostrar que la solución para el espacio libre son ondas planas.

### **Orden temático**

- 7.1 descubrimiento de faraday.
- 7.2 movimiento de una espira en un campo magnético constante.
- 7.3 una espira estacionaria en presencia de un campo magnético.
- 7.4 ley universal de la inducción.

- 7.5 inducción mutua.
- 7.6 teorema de reciprocidad.
- 7.7 autoinducción.
- 7.8 energía almacenada en un campo magnético.
- 7.9 corriente de desplazamiento.
- 7.10 ecuaciones de maxwell.
- 7.11 solución de las ecuaciones de maxwell en el espacio libre.

## **Metodología**

el maestro hará ligeras demostraciones de la existencia de la carga (unidad i) que podrán ser: el forjamiento de materiales o simplemente la atracción de pequeños papelitos con un peine. se recomienda hacer uso de acetatos para reforzar la presentación, sobre todo las unidades 4, 5 y 7.

## **Evaluación**

se recomienda hacer cuando menos tres exámenes, los cuáles deberán de contener una parte de teoría y otra de problemas.

## **Bibliografía**

electricidad y electromagnetismo teoría electromagnética edward m. purcell. w. h. hayt editorial reverté. editorial mcgraw hill.

fundamentos de la teoría electromagnética john r. reitz and frederick j. milford. editorial limusa (1987).

## 21. Mecánica clásica I

Materia	mecánica clásica I
Clave	f0104
Antecedentes sugeridos	ecs. dif. ordinarias I, Física III y álgebra lineal I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya
Fecha	10-01-97

### Presentación

esta materia está orientada a servir de base como un primer curso intermedio en mecánica a nivel de licenciatura e ingeniería. el estudio de la mecánica clásica ofrece una oportunidad única para adquirir intuición física relativa a los fenómenos de la vida diaria. este curso pretende llenar esta necesidad presentando algunos tópicos de interés general que surgen frecuentemente. aplicando repetidamente los principios de la mecánica se trata de desarrollar esta intuición, así como la correspondiente habilidad matemática, esenciales para el trabajo avanzado en la ingeniería y en la física.

### Objetivo general

se tratará de desarrollar en el estudiante una comprensión lo más profunda y completa posible de los principios fundamentales de la mecánica. para esto es necesario tratar en detalle ciertos problemas específicos de importancia primaria, como los del oscilador armónico y el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales. otro objetivo de este tipo de curso consiste en entrenar al estudiante a pensar acerca de los fenómenos físicos en términos matemáticos.

### Movimiento rectilíneo de una partícula

#### Objetivo particular

en esta primera etapa el estudio de la mecánica se basa en las leyes del movimiento según fueron formuladas inicialmente por newton. sobre esta base se mostrará como resolver uno de los problemas fundamentales de la mecánica: la predicción precisa del movimiento de un sistema en una dimensión.

#### Orden temático

- 1.1 leyes del movimiento de newton
- 1.2 primera ley: sistemas inerciales de referencia
- 1.3 masa y fuerza 2a y 3a leyes de newton
- 1.4 movimiento de una partícula y momento lineal
- 1.5 mov. rectilíneo y aceleración uniforme
- 1.6 energía cinética y potencial
- 1.7 la fuerza como función del tiempo. impulso
- 1.8 fuerza dependiente de la velocidad
- 1.9 mov. vertical en un medio que resiste. velocidad terminal
- 1.10 fuerza lineal restauradora. mov. armónico
- 1.11 consideraciones energéticas en el mov. armónico
- 1.12 mov. armónico amortiguado

## **Movimiento general de una partícula en 3 dimensiones**

### **Objetivo particular**

se generaliza en este capítulo al caso más general de movimiento en tres dimensiones, y a las dificultades que implica la predicción de la trayectoria que sigue una partícula en el espacio, bajo la acción de diferentes clases de fuerzas.

### **Orden temático**

- 2.1 momentos lineal y angular
- 2.2 el principio del trabajo
- 2.3 fuerzas conservativas y campos de fuerza
- 2.4 la función de la energía potencial en el mov. 3-dimensional
- 3.5 condiciones para la existencia de una función del potencial
- 3.6 fuerzas de tipo separable
- 3.7 mov. de un proyectil en un campo gravitacional
- 3.8 el oscilador armónico en 2 y 3 dimensiones
- 3.9 mov. de partículas cargadas en campos  $e$  y  $b$
- 3.10 mov. restringido de una partícula
- 3.11 el péndulo simple
- 3.12 solución más exacta del problema del péndulo simple y del oscilador armónico
- 3.13 solución exacta del péndulo simple con integrales elípticas
- 3.14 el problema isócrono
- 3.15 el péndulo esférico

## **Sistemas de referencia no inerciales**

### **Objetivo particular**

se ilustra en este capítulo la conveniencia, y muchas veces la necesidad, de usar un sistema de coordenadas no inercial para describir el movimiento de una partícula. por ejemplo, para expresar el movimiento de un proyectil, el sistema de coordenadas más adecuado, es un sistema fijo a la tierra, aunque esta acelera y gira.

### **Orden temático**

- 3.1 traslación del sistema coordinado
- 3.2 fuerzas inerciales
- 3.3 movimiento general del sistema coordinado
- 3.4 dinámica de una partícula en un sistema en rotación
- 3.5 efecto de la rotación de la tierra
- 3.6 el péndulo de foucault

## **Fuerzas centrales y mecánica celeste**

### **Objetivo particular**

el objetivo fundamental de éste capítulo es estudiar el movimiento de una partícula en un campo de fuerzas centrales, haciendo énfasis en el campo gravitacional, pero sin descuidar otros campos de la misma naturaleza.

## Orden temático

- 4.1 ley de la gravedad
- 4.2 fuerza gravitacional entre una esfera uniforme y una partícula
- 4.3 energía potencial en un campo gravitacional
- 4.4 energía potencial en un campo central general
- 4.5 momento angular en campos centrales
- 4.6 leyes de kepler del movimiento planetario
- 4.7 órbita de una partícula en un campo central
- 4.8 la ecuación de la energía de la órbita
- 4.9 órbitas en un campo cuadrado-inverso
- 4.10 energías orbitales en un campo cuadrado inverso
- 4.11 tiempo periódico del mov. orbital
- 4.12 mov. en un campo repulsivo cuadrado inverso. dispersión de partículas atómicas
- 4.13 mov. en una órbita casi circular. estabilidad
- 4.14 apside y ángulos apsidales para órbitas casi circulares

## Dinamica de sistemas de muchas partículas

### Objetivo particular

en éste caso (sistema o colección de muchas partículas libres) lo que interesa principalmente son las características generales del movimiento de dicho sistema.

### Orden temático

- 5.1 centro de masa y el momento lineal
- 5.2 momento angular de un sistema
- 5.3 energía cinética de un sistema de partículas
- 5.4 mov. de dos cuerpos que interactúan. masa reducida
- 5.5 colisiones
- 5.6 colisiones oblicuas y dispersión. comparación de las coordenadas del laboratorio y del centro de masa.
- 5.7 el impulso y las colisiones
- 5.8 mov. de un cuerpo con masa variable. cohetes

### Metodología

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

### Evaluación

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

### Bibliografía

texto:

analytical mechanics por grant r. fowles tercera edición holt, reinhart and winston

consulta:

classical mechanics, a modern perspective por v. barger y m. olsson ed. mcgraw-hill

## 22. Óptica I

Materia	óptica I
Clave	f0110
Antecedentes sugeridos	Física III y cálculo vectorial
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. pedro villaseñor González
Fecha	12-mar-97

### Presentación

este curso consta de 6 unidades con las cuales se pretende dar un panorama amplio tanto de la óptica física como de la óptica geométrica. el enfoque del curso no sigue el desarrollo histórico de la óptica, empieza con la presentación de los aspectos fundamentales de la óptica física y se presentan aspectos cuánticos del comportamiento de la luz, los tópicos esenciales de la óptica geométrica forman parte de la segunda parte de este curso. la razón fundamental de esta secuencia de presentación, es con el propósito de que la teoría se sustente desde un principio con leyes físicas de la teoría electromagnética.

### Objetivo general

presentarle al estudiante un panorama de las múltiples aplicaciones que tiene la óptica en la vida diaria y en la investigación científica. para lograr esto es necesario entender el carácter y las leyes que gobiernan el comportamiento de la luz.

### Movimiento ondulatorio

#### Objetivo particular

describir matemáticamente el movimiento ondulatorio. se desarrolla de una manera elemental la ecuación de onda, se analizan sus componentes y se encuentra su solución. se discuten los tres tipos fundamentales de onda; plana, esférica y cilíndrica.

#### Orden temático

- 1.1 ondas unidimensionales
- 1.2 ondas armónicas
- 1.3 fase y velocidad de fase
- 1.4 operaciones fundamentales con números complejos
- 1.5 la representación compleja de ondas armónicas
- 1.6 ondas planas
- 1.7 ecuación de onda en tres dimensiones
- 1.8 ondas esféricas
- 1.9 ondas cilíndricas
- 1.10 ondas escalares y vectoriales

## **Teoría electromagnética de la luz**

### **Objetivo particular**

se plantean las ecuaciones de maxwell y se encuentra que la solución representan campos que satisfacen la ecuación de onda. se determina la energía de los campos y se determina la radiación que emiten los cuerpos luminosos.

### **Orden temático**

- 2.1 leyes básicas de la teoría electromagnética
- 2.2 ecuaciones de maxwell
- 2.3 solución a las ecuaciones de maxwell
- 2.4 ondas electromagnéticas
- 2.5 medios no conductores
- 2.6 energía y moméntum
- 2.7 radiación

## **Propagacion de la luz**

### **Objetivo particular**

se estudian las leyes de la reflexión y refracción desde el punto de vista ondulatorio. se discute un modelo simple para estudiar la interacción de la luz con la materia. se presenta la formulación de stokes aplicado a las leyes de reflexión y refracción de la luz.

### **Orden temático**

- 3.1 introducción
- 3.2 leyes de la reflexión y refracción
- 3.3 tratamiento electromagnético
- 3.4 interacción de la luz con la materia
- 3.5 tratamiento de stokes de la reflexión y refracción
- 3.6 fotones y las leyes de la reflexión y refracción

## **Óptica geométrica (teoría paraxial)**

### **Objetivo particular**

se presentan las leyes básicas de la óptica geométrica para el estudio de los sistemas ópticos, lentes, diafragmas, espejos, prismas y fibras ópticas.

### **Orden temático**

- 4.1 introducción
- 4.2 lentes
- 4.3 diafragmas
- 4.4 espejos
- 4.5 prismas
- 4.6 óptica de fibras
- 4.7 sistemas ópticos

## **Superposición de ondas**

### **Objetivo particular**

se muestra la manera de obtener la onda resultante de la superposición de dos o más ondas. primero se hace con ondas de la misma frecuencia y luego se hace para ondas con diferente frecuencia. se presenta el análisis de fourier para la descomposición de ondas periódicas y al final se analizan las ondas no periódicas.

### **Orden temático**

- 5.1 suma de ondas de la misma frecuencia
- 5.2 método algebraico
- 5.3 método complejo
- 5.4 suma de fasores
- 5.5 ondas estacionarias
- 5.6 suma de ondas de diferente frecuencia
- 5.7 pulsos
- 5.8 velocidad de grupo
- 5.9 ondas periódicas anarmónicas
- 5.10 análisis de fourier
- 5.11 ondas no periódicas
- 5.12 integral de fourier
- 5.13 pulsos y paquetes de onda
- 5.14 anchos de banda ópticos

## **Polarizacion**

### **Objetivo particular**

se presenta un modelo para describir la polarización de la luz y se ven los diferentes tipos de polarización de la luz. se discute el efecto de los polarizadores ópticos y se discuten los fenómenos ópticos de dicroísmo y birrefringencia. se presenta la formulación de stokes para descripción de la polarización.

### **Orden temático**

- 6.1 la naturaleza de la luz polarizada
- 6.2 polarizadores
- 6.3 dicroísmo
- 6.4 birrefringencia
- 6.5 polarización por reflexión
- 6.6 polarizadores circulares
- 6.7 parámetros de stokes para la descripción matemática de la polarización

## **Metodología**

retroproyector de acetatos, rotafolio y pizarrón.

en la presentación del material debe dársele énfasis en la aplicación que tiene la óptica, en la explicación de fenómenos que aparecen en la vida diaria, con el propósito de hacerla más motivante. en la explicación de los sistemas ópticos (lentes, espejos, etc.) es recomendable hacer la presentación en acetatos y darles copias a ellos. por otra parte es fundamental para el aprovechamiento de este curso que simultáneamente con la teoría se realicen el mayor número de prácticas de laboratorio.

## **Evaluación**

se recomienda hacer exámenes parciales al final de cada unidad y asignar calificación por la participación en el laboratorio y tomarlo como un examen parcial.

## **Bibliografía**

(se marca con un asterisco el texto con el que se impartirá el curso y se lista la bibliografía de apoyo en orden creciente de dificultad).

\* eugene hetch and alfred zajac, óptica, editorial fondo educativo interamericano, s.a. (1977)

Daniel malacara, óptica básica,

## 23. Variable compleja I

Materia	variable compleja I
Clave	m0107
Antecedentes sugeridos	cálculo III
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. c. Carlos ernesto Angulo 'aguila
Fecha	septiembre de 1997

### Presentación

el programa del curso está constituido por cuatro unidades, empezando por definiciones básicas y terminología, para luego estudiar los temas centrales del curso: funciones analíticas, integración compleja, series infinitas e integración en contornos.

### Objetivo general

dar al alumno la herramienta básica que provee la variable compleja, para resolver y plantear problemas, tanto en su propia teoría como en la modelación y predicción de fenómenos físicos.

### Funciones analíticas

#### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad el estudiante deberá comprender que la teoría de funciones de una variable compleja extiende los conceptos del cálculo al plano complejo. de esta manera el estudiante deberá ser capaz de utilizar la naturaleza bidimensional del plano complejo para plantear y resolver problemas.

#### Orden temático

- 1.1 la estructura algebraica y geométrica del sistema de números complejos.
- 1.2 funciones complejas. (continuidad)
- 1.3 condiciones necesarias y suficientes para la analiticidad.
- 1.4 exponencial compleja.
- 1.5 las funciones trigonométricas e hiperbólicas complejas.
- 1.6 las funciones logaritmo compleja y potencia compleja.
- 1.7 funciones armónicas.
- 1.8 aplicaciones físicas de las funciones armónicas.

### Integración compleja

#### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad el estudiante deberá ser capaz de:

1. probar un teorema similar al teorema fundamental del cálculo real para integrales de línea de una función analítica en el plano complejo.
2. probar que la integral de línea de una función analítica sobre y en el interior de una curva de jordan & suave por partes se anula. (teorema de cauchy).
3. probar que la derivada de una función analítica es también analítica.
4. probar que todo polinomio de grado mayor que cero tiene una raíz. (teorema fundamental del álgebra).

## Orden temático

- 2.1 integrales de línea.
- 2.2 el teorema de green y sus consecuencias.
- 2.3 la fórmula integral de cauchy.
- 2.4 teorema de liourville y principio del máximo.
- 2.5 el teorema de cauchy-goursat.

## Series infinitas

### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad el estudiante deberá ser capaz de:

1. probar que toda función analítica puede expresarse como una serie de taylor convergente.
2. probar que los ceros de una función analítica no constantes son aislados.
3. probar que si dos funciones analíticas en una región  $g$ , coinciden en un subconjunto de  $g$ , entonces coinciden en todos los puntos de  $g$ .
4. encontrar el radio de convergencia de una serie dada.
5. desarrollar funciones en series de potencia centradas en cero y encontrar su radio de convergencia, sin usar el teorema de taylor.
6. utilizar una serie de maclaurin para resolver una ecuación diferencial y una ecuación funcional.
7. probar que una función analítica en el anillo  $r_1 < |z - z_0| < r_2$  puede desarrollarse de manera única en una serie de laurent.
8. encontrar y clasificar las singularidades de una función dada.

## Orden temático

- 3.1 series de taylor.
- 3.2 convergencia uniforme de series.
- 3.3 series de laurent.
- 3.4 singularidades aisladas.

## Integración en contornos

### Objetivo particular

después de estudiar esta unidad el estudiante deberá ser capaz de:

1. encontrar el residuo en todas las singularidades en el plano complejo, de una función dada.
2. evaluar una integral utilizando el teorema del residuo.
3. aplicar el teorema del residuo a la evaluación de integrales definidas.
4. evaluar integrales reales impropias de la forma.
5. evaluar integrales reales impropias de la forma
6. determinar el número de ceros y polos de una función. (el principio del argumento).
7. probar el teorema de rouché.

## Orden temático

- 4.1 -teorema del residuo.
- 4.2 -evaluación de integrales reales definidas.
- 4.3 -evaluación de integrales reales impropias.
- 4.4 -integrales con polos sobre el eje real.
- 4.5 -el principio del argumento.

## **Metodología**

se dan sesiones de teoría intercaladas con sesiones de problemas y asesorías individuales semanalmente se le deja al estudiante una serie de ejercicios.

## **Evaluación**

se recomienda hacer cuando menos tres exámenes. para evaluar el curso se toma en cuenta los resultados de los exámenes y las tareas entregadas.

## **Bibliografía**

libro de texto: variable compleja con aplicaciones william r. derrick, 1987

consulta:

-variable complejas y sus aplicaciones 2a. edición. churchill -brown -verhey mc graw -hill, 1978

-variable compleja polya y latta editorial limusa, 1986

-complex analysis, third edition lars v. ahlfors mc graw -hill, 1979.

## 24. Métodos matemáticos de la Física.

Materia	métodos matemáticos de la Física.
Clave	m0507
Antecedentes sugeridos	ecuaciones diferenciales ordinarias, variable compleja I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	felipe de Jesús guevara rodriguez
Fecha	26/02/97

### Presentación

el programa se conforma de seis unidades, en donde se dará una revisión detallada de los diferentes métodos matemáticos para resolver problemas en el campo de la física matemática. el curso es de importancia estratégica para los estudiantes del área de física, y recomendable para otros estudiantes por su aplicación en la búsqueda de soluciones a problemas matemáticos comunes.

### Objetivo general

al finalizar el curso, el alumno conocerá los métodos matemáticos para resolver problemas en el campo de la física matemática.

### Series y transformada de fourier

#### Objetivo particular

el alumno conocerá las series y transformada de fourier. utilizará la serie y la transformada de fourier como una técnica para encontrar la solución a ecuaciones diferenciales de uso frecuente en la física y matemática.

#### Orden temático

- 1.1 condiciones de dirichlet.
- 1.2 serie de fourier.
- 1.3 forma compleja de la serie de fourier.
- 1.4 transformada de fourier.
- 1.5 delta de dirac.
- 1.6 teorema de la convolución.
- 1.7 teorema de parseval.

### Cálculo variacional

#### Objetivo particular

el alumno conocerá y manejará el concepto de funcional. conocerá el cálculo variacional para minimizar a una funcional, y su aplicación en problemas de la física matemática.

## **Orden temático**

- 2.1 concepto de variación.
- 2.2 ecuación de euler.
- 2.3 aplicaciones.
- 2.4 generalización a varias variables.
- 2.5 multiplicadores de lagrangian.
- 2.6 variaciones sujetas a restricciones.
- 2.7 técnica variacional de rayleigh-ritz.

## **Funcion gamma**

### **Objetivo particular**

el alumno conocerá la función gamma y sus propiedades.

## **Orden temático**

- 3.1 función factorial.
- 3.2 relaciones de recurrencia.
- 3.3 función gamma de números negativos.
- 3.4 función beta.
- 3.5 relaciones entre las funciones gamma y beta.
- 3.6 aproximación de stirling.

## **Polinomios de legendre**

### **Objetivo particular**

el alumno conocerá los polinomios de legendre y sus propiedades. comprenderá su importancia en problemas de la física matemática, y manejará las series de legendre.

## **Orden temático**

- 4.1 ecuaciones de legendre.
- 4.2 relaciones de recurrencia.
- 4.3 función generatriz.
- 4.4 fórmula de rodíguez.
- 4.5 ortogonalidad de los polinomios de legendre.
- 4.6 series de legendre.
- 4.7 funciones asociadas de legendre.
- 4.8 ortogonalidad de las funciones asociadas de legendre.
- 4.9 armónicos esféricos.

## **Funciones de bessel**

### **Objetivo particular**

el alumno conocerá las funciones de bessel y sus propiedades. comprenderá su importancia en problemas de la física matemática, y manejará las series en funciones de bessel.

## Orden temático

- 5.1 ecuación de Bessel.
- 5.2 método de Frobenius.
- 5.3 relaciones de recurrencia.
- 5.4 ortogonalidad de las funciones de Bessel.
- 5.5 series en funciones de Bessel.
- 5.6 otras clases de funciones de Bessel.

## Funciones especiales

### Objetivo particular

el alumno conocerá las funciones de Hermite, Laguerre y Chebyshev. conocerá sus propiedades y comprenderá su importancia en problemas de la física matemática.

## Orden temático

- 6.1 función generadora de Hermite.
- 6.2 relaciones de recurrencia de los polinomios de Hermite.
- 6.3 ortogonalidad de los polinomios de Hermite.
- 6.4 polinomios de Laguerre.
- 6.5 polinomios asociados de Laguerre.
- 6.6 polinomios de Chebyshev.

## Metodología

presentación del material frente al pizarrón, discusión de los temas y aplicación de los mismos con ejercicios resueltos.

## Evaluación

examen (80%) y tareas (20%) conforman la evaluación parcial por unidad, y promedio de evaluaciones parciales para evaluación final.

## Bibliografía

Mathematical Methods for Physicists, George Arfken, Mary L. Boas, Editorial Academic Press, Editorial John Wiley.

## 25. Física de fenomenos ondulatorios

Materia	Física de fenomenos ondulatorios
Clave	f0112
Antecedentes sugeridos	Física I y Física II
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	comision iico-f. ciencias
Fecha	mayo de 1998

### Presentación

el desempeño del profesionista relacionado con la ciencia y la tecnología requiere en gran medida de la terminología y los atributos de las ondas.

### Objetivo general

introducir al alumno en los conceptos fundamentales y principios de los fenómenos ondulatorios para poder entender y manejar conceptos más avanzados en temas como: mecánica cuántica, ondas electromagnéticas, radiación, guías de onda, modulación, etc.

### Oscilaciones libres de sistemas simples

#### Objetivo particular

se comienza con los sistemas físicos más simples para entender las propiedades físicas de un sistema oscilante, en vez de la onda más simple que es más complicada, puesto que implica interacción entre un gran número de partículas.

#### Orden temático

- 1.1 oscilaciones libres de sistemas con muchos grados de libertad.
- 1.2 linealidad y el principio de superposición.
- 1.3 oscilaciones libres de sistemas con dos grados de libertad.

### Oscilaciones libres de sistemas con muchos grados de libertad

#### Objetivo particular

se extiende el número de grados de libertad de dos a un número muy grande y se encuentran los modos transversales -ondas estacionarias- de una cuerda continua, para introducir el concepto de relación de dispersión. se utilizan los modos de la cuerda para introducir el análisis de fourier.

#### Orden temático

- 2.1 modos transversales de una cuerda continua.
- 2.2 movimiento general de una cuerda continua y análisis de fourier.
- 2.3 modos de un sistema no continuo con n grados de libertad.

## Oscilaciones forzadas

### Objetivo particular

se consideran oscilaciones forzadas en sistemas cerrados para encontrar las resonancias y encontramos que cada modo de oscilación le corresponde una resonancia. también se descubren las ondas exponenciales y la acción de filtrado.

### Orden temático

- 3.1 oscilador armónico unidimensional amortiguado.
- 3.2 resonancias en un sistema con dos grados de libertad.
- 3.3 filtros.

## Ondas de propagación. la matemática del movimiento ondulatorio

### Objetivo particular

se definen las ondas de propagación como resultantes de oscilaciones forzadas de un sistema abierto, en contraste con las ondas estacionarias, resultante de las oscilaciones forzadas en un sistema cerrado de la unidad anterior.

### Orden temático

- 4.1 ondas de propagación armónica en una dimensión y velocidad de fase
- 4.2 la representación compleja.
- 4.3 ondas planas, ondas tridimensionales, ondas esféricas.
- 4.4 índice de refracción.
- 4.5 impedancia y flujo de energía.

## Reflexión

### Objetivo particular

se introducen los coeficientes de reflexión haciendo un uso muy “físico” del principio de superposición. se introduce el concepto de impedancia para describir la reflexión y transmisión de ondas debido a un cambio de las propiedades físicas del medio en donde se propagan las ondas.

### Orden temático

- 5.1 terminación perfecta.
- 5.2 reflexión perfecta y transmisión.
- 5.3 compensación de la impedancia entre dos medios transparentes.

## Modulaciones, pulsaciones y paquetes de ondas.

### Objetivo particular

se consideran superposiciones de ondas que comprenden diferentes frecuencias, para formar pulsaciones y paquetes de onda y para extender los conceptos de análisis de fourier.

## Orden temático

- 6.1 velocidad de grupo.
- 6.2 pulsaciones.
- 6.3 análisis de fourier de pulsaciones.
- 6.4 análisis de fourier de un paquete de ondas de propagación.

## Ondas en dos y tres dimensiones

### Objetivo particular

se introduce el caso general de ondas tridimensionales. se introduce el vector de propagación  $k$  y se estudian las ondas electromagnéticas usando las ecuaciones de maxwell como punto de partida.

## Orden temático

- 7.1 ondas electromagnéticas.
- 7.2 radiación de una carga puntual.
- 7.3 polarización.
- 7.4 interferencia y difracción.

## Metodología

- exposición teórica (profesor).
- acción participativa (el salón).
- ejemplificación (profesor).
- ejercitación (alumnos).
- trabajos extraúlicos (alumnos).

## Evaluación

la forma que expresa el reglamento general de exámenes de la uaslp para materias teóricas.

3 o más exámenes parciales. el promedio indica el tipo de examen a que tiene derecho el alumno: ordinario, extraordinario o a título de suficiencia. además de las otras opciones que presenta el reglamento citado.

se considera también la participación y el trabajo extraúlico. esta evaluación deviene en certificación o no certificación de la materia.

## Bibliografía

- ondas frank s. crawford, jr., berkeley physics course, vol 3. editorial recerté.

## 26. Ecuaciones diferenciales parciales

Materia	ecuaciones diferenciales parciales
Clave	m0506
Antecedentes sugeridos	cálculo I al iv, variable compleja I y ecuaciones diferenciales ordinarias I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. Gonzalo Hernández Jiménez
Fecha	12-07-97

### Presentación

el curso está dividido en seis unidades, se empieza el curso con las nociones básicas de una ecuación diferencial parcial y el tipo de problemas de donde surgen este tipo de ecuaciones, se continua el curso con la solución de ecuaciones de primer orden y se presentan algunas de sus aplicaciones, en seguida se estudian las ecuaciones de segundo orden, así como algunas de sus aplicaciones. se presenta la solución de ecuaciones por medio de transformada de fourier y transformada de laplace de este tipo de ecuaciones ya que son una herramienta indispensable en áreas tales como la electrónica y las distintas carreras de la física.

### Objetivo general

hacer que el alumno comprenda la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales, los principales métodos de solución y diversas aplicaciones. además proporcionar al alumno con la solución de estas ecuaciones por medio de las transformadas de laplace y de fourier una herramienta adicional. al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de aplicar los métodos de solución de estas herramientas matemáticas para cursos más avanzados, como por ejemplo, en el caso del electromagnetismo, mecánica cuántica así como en algunas aplicaciones a la electrónica.

### Introducción

#### Objetivo particular

en esta sección del curso se presentan las ecuaciones y de qué tipo de problemas surgen dándole al alumno la visión de todo el curso, así como las herramientas para resolver las ecuaciones por medio de transformadas.

#### Orden temático

- 1.1 introducción, ocurrencia y naturaleza de las ec. dif. parciales.
- 1.2 algunas ecuaciones importantes.
- 1.3 significado geométrico de las soluciones general y particular.
- 1.4 funciones de legendre y de bessel.
- 1.5 series de fourier.
- 1.6 transformada de laplace y de fourier.

### Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden

#### Objetivo particular

al finalizar esta sección el alumno deberá de poder utilizar los métodos de solución para resolver cualquier tipo de ecuación de primer orden.

## **Orden temático**

- 2.1 introducción.
- 2.2 ecuaciones lineales cuasilineales.
- 2.3 ecuaciones de primer orden.
- 2.4 la integral completa.

## **Ecuaciones diferenciales de segundo orden con dos variables independientes**

### **Objetivo particular**

en esta unidad el alumno deberá de aprender las soluciones para ecuaciones de segundo orden, poder identificar el tipo de ecuación y el método de solución.

## **Orden temático**

- 3.1 ecuaciones características y formas normales.
- 3.2 ecuación de eule.
- 3.3 el método del operador.
- 3.4 separación de variables.
- 3.5 teorema de green.

## **Ecuaciones diferenciales hiperbólicas**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se presenta los métodos de solución para las ecuaciones de segundo orden del tipo hiperbólico. al finalizar esta sección el alumno tendrá la habilidad de resolver problemas en los que aparecen este tipo de ecuaciones.

## **Orden temático**

- 4.1 la ecuación de onda: la cuerda vibrante.
- 4.2 la cuerda finita.
- 4.3 solución general de la ecuación de onda.
- 4.4 solución mediante transformada de fourier.
- 4.5 solución por medio de transformada de laplace.

## **Ecuaciones diferenciales parabolicas**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se presentan algunas de las ecuaciones de tipo parabólica que resultan en la física y la electrónica. el alumno podrá resolver este tipo de problemas.

## **Orden temático**

- 5.1 la ecuación de conducción de calor.
- 5.2 conducción de calor en cilindros.
- 5.3 conducción de calor para cuerpos finitos.
- 5.4 conducción de calor para cuerpos infinitos.

## **Ecuaciones diferenciales elípticas**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se presentan los métodos de solución para las ecuaciones del tipo elíptico, el alumno deberá ser capaz de resolver este tipo de ecuaciones.

### **Orden temático**

- 6.1 la ecuación de laplace y de poisson.
- 6.2 solución de la ecuación de laplace en dos dimensiones.
- 6.3 la ecuación de laplace en tres dimensiones.

### **Metodología**

el maestro presentará la teoría y realizará ejercicios específicos para cada tema, dejando que el alumno sea el principal elemento en el desarrollo del curso con su participación activa tanto en la exposición de la teoría como en los problemas que se desarrollen en clase y ejercicios para que realicen en su casa.

### **Evaluación**

es recomendable aplicar un examen al final de cada una de las unidades, se debe dejar para casa tareas para que el alumno practique los métodos aprendidos en el salón de clase, el número aconsejable de evaluaciones es un mínimo de cinco incluyendo teoría y problemas.

### **Bibliografía**

se listan los libros que se pueden utilizar en el curso en orden de importancia.

- 1 ian snedon elements of partial defferencial equations
  - 2 g. stephenson
  - 3 p.w. berg j. l. mcgregor
  - 4 d.greenspan an int. to partial defferencial equations for science students elementary y partial defferencial equations
- introduction to partial defferencial equations

## 27. Óptica II

Materia	óptica II
Clave	f0211
Antecedentes sugeridos	electromagnetismo II
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. Salvador Guel Sandoval
Fecha	21/02/97

### Presentación

el programa del curso esta constituido por 7 unidades, empezando por introducir los conceptos básicos relacionados con el movimiento ondulatorio y el principio de superposición, hasta terminar con los fenómenos muy importantes de interferencia y difracción.

### Objetivo general

introducir al alumno al estudio de la óptica física. al final del curso el alumno debe tener una idea clara del fenómeno luminoso como un fenómeno ondulatorio y debe entender bien los conceptos de interferencia y difracción.

### Movimiento ondulatorio

#### Objetivo particular

entender el concepto de onda y sus principales características así como sus diferentes representaciones, también los diferentes tipos de onda: plana, esféricas y difracción.

#### Orden temático

- 1.1 ondas unidimensionales.
- 1.2 ondas armónicas.
- 1.3 fase y velocidad de fase.
- 1.4 representación compleja.
- 1.5 ondas planas.
- 1.6 ecuación diferencial de la onda tridimensional.
- 1.7 ondas esféricas.
- 1.8 ondas cilíndricas.
- 1.9 ondas escalares y vectoriales.

### Repaso de la teoría electromagnética, fotones y luz

#### Objetivo particular

dar un repaso a los conceptos básicos de la teoría electromagnética para preparar al alumno para el material que sigue.

## Orden temático

- 2.1 leyes básicas de la teoría electromagnética.
- 2.2 ondas electromagnéticas.
- 2.3 medios no conductores.
- 2.4 energía y momento.
- 2.5 radiación.
- 2.6 leyes de la refracción y la reflexión.
- 2.7 tratamiento de stokes.

## Superposición de ondas

### Objetivo particular

que el alumno entienda el concepto básico de superposición de ondas de igual y diferente frecuencia y el caso contrario en el cual se da una onda compleja y se deben de obtener sus componentes.

## Orden temático

- 3.1 métodos de suma de ondas de la misma frecuencia.
- 3.2 suma de ondas de diferente frecuencia.
- 3.3 pulsos.
- 3.4 velocidad de grupo.
- 3.5 análisis de fourier.
- 3.6 pulsos y paquetes de onda.
- 3.7 anchos de banda ópticos.

## Polarizacion

### Objetivo particular

estudiar otra de las características de la luz con la materia, así como algunas de sus aplicaciones.

## Orden temático

- 4.1 ondas electromagnéticas en cristales.
- 4.2 polarizadores.
- 4.3 dicroísmo.
- 4.4 birrefringencia.
- 4.5 esparcimiento y polarización.
- 4.6 polarización por reflexión.
- 4.7 retardadores.
- 4.8 actividad óptica.
- 4.9 moduladores ópticos.
- 4.10 parámetros de stokes.
- 4.11 vectores y matrices de jones.

## Interferencia

### Objetivo particular

introducir al estudiante al fenómeno fundamental de la interferencia, como consecuencia de la naturaleza ondulatoria de la luz, así como estudiar algunas de sus múltiples aplicaciones en la óptica.

## **Orden temático**

- 5.1 consideraciones generales.
- 5.2 interferómetros por división de frentes de onda.
- 5.3 interferómetros por división de amplitud.
- 5.4 películas dieléctricas.
- 5.5 interferencia con dos ases
- 5.6 tipos y localización de las franjas de interferencia.
- 5.7 interferencia con ases múltiples.
- 5.8 el interferómetro de faby-perot.
- 5.9 aplicaciones de interferometría.

## **Difraccion**

### **Objetivo particular**

estudiar el otro fenómeno fundamental, característico de la naturaleza ondulatoria de la luz, y conocer las limitantes que introduce a un sistema detector de radiación, en general.

## **Orden temático**

- 6.1 consideraciones generales.
- 6.2 difracción de fresnel.
- 6.3 difracción de fraunhofer.
- 6.4 espiral de cornu.
- 6.5 teoría escalar de la difracción de kirchhof-fresnel.

## **Metodología**

se sugiere al profesor interaccione con los alumnos, haciéndoles participar tanto como sea posible expresando sus dudas y sugiriendo soluciones, según sea el caso. también se recomienda el uso de acetatos para la ilustración de figuras complicadas.

## **Evaluación**

se recomienda dejar al menos un total de 5 tareas así como realizar 2 exámenes parciales y uno final. se sugiere que este material se contabilice como sigue: tareas y participación 20 %, exámenes parciales 50 %, examen final 30 %.

## **Bibliografía**

óptica eugene hecht/alfred zajac. editorial: fondo educativo interamericano, 1997

## 28. Mecánica cuántica I

Materia	mecánica cuántica I
Clave	f0107
Antecedentes sugeridos	Física del electrón, mecánica clásica I y métodos matemáticos I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	José M. Cabrera Trujillo
Fecha	24-ene-97

### Presentación

el programa propuesto consta de 3 unidades temáticas. la primera está dedicada a los fenómenos físicos, experimentos y descubrimientos que condujeron a la teoría cuántica. la segunda consiste de una introducción a la mecánica cuántica y constituye la parte fundamental del programa puesto que es la base para el curso de mecánica cuántica ii. el último tema también es de gran importancia puesto que se aplica la mecánica cuántica al estudio de la estructura atómica, iniciándose con el problema-completamente soluble el átomo de hidrógeno. cada unidad temática esta organizada en lecciones en donde cada lección no necesariamente debe cubrirse en una sesión.

### Objetivo general

introducir al alumno las bases de la teoría cuántica a través de la mecánica ondulatoria y la ecuación de schrödinger en las que el uso de herramientas más familiares, como las ecuaciones diferenciales, hacen que la teoría sea más accesible y la correspondencia con las teorías clásicas, como la mecánica de newton, más transparente. otro de los objetivos es desarrollar en el alumno la intuición física mediante el conocimiento detallado de sistemas simples, lo que tendría como consecuencia un mejor aprovechamiento del segundo curso de mecánica cuántica. por último, introducir al alumno a la estructura formal de la mecánica cuántica.

al finalizar el curso el estudiante debe tener claro los orígenes de la mecánica cuántica, los postulados básicos en que se sustenta la teoría, el rango de validez de la teoría y su conexión con la mecánica clásica y finalmente debe saber los principios básicos de la estructura formal de la mecánica cuántica.

### Fenomenos cuanticos, el nacimiento de la Física cuántica

#### Objetivo particular

en esta primera unidad temática enfocaremos la génesis de la física cuántica con una cierta perspectiva histórica. rasgos tan novedosos y acusados de la nueva teoría como el carácter discreto de algunas magnitudes físicas, la interpretación probabilística de la función de onda asociada a toda partícula, la imposibilidad de determinar simultáneamente y con la precisión deseada ciertos pares de variables, etc..., irán surgiendo gradualmente a través de motivaciones generalmente experimentales, de forma que se perciba una visión de la física más acorde a como se va haciendo que como resulta una vez sistematizada.

#### Orden temático

- 1.-radiación térmica y postulado de planck.
- 1.1 radiación térmica. cuerpo negro. ley de stefan-boltzmann. ley de wien.
- 1.2 teoría clásica de la radiación del cuerpo negro. ley de rayleigh-jeans.
- 1.3 teoría de planck de la radiación del cuerpo negro. postulado general de planck.

## **2.-propiedades corpusculares de la radiación. fotones.**

- 2.1 el efecto fotoeléctrico. teoría de einstein.
- 2.2 el efecto compton.
- 2.3 dualidad onda-corpúsculo para la radiación electromagnética.

## **3.-propiedades ondulatorias de la materia.**

- 3.1 hipótesis de de broglie: ondas de materia.
- 3.2 experimentos de davisson y germer. experimento de thompson.
- 3.3 dualidad onda-partícula. principio de complementariedad de bohr.

## **4.-el principio de indeterminación.**

- 4.1 principio de indeterminación de Heisenberg. indeterminación posición-momentum. indeterminación energía-tiempo.
- 4.2 obtención del principio de Heisenberg para paquetes de ondas de materia.
- 4.3 experimentos de interferencia de young.

## **5.-modelos atómicos clásicos.**

- 5.1 modelo de thompson.
- 5.2 experimentos de geiger y marsden. modelo de rutherford.
- 5.3 estabilidad del átomo de rutherford.

## **6.-modelo de bohr-sommerfeld.**

- 6.1 espectros atómicos.
- 6.2 modelo de bohr. corrección por masa nuclear finita.
- 6.3 niveles de energía y espectros. experimento de franck y hertz.
- 6.4 reglas de cuantización de wilson-sommerfeld. modelo de sommerfeld.
- 6.5 el principio de correspondencia.

## **Introducción a la mecánica cuántica**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se introduce las bases de la mecánica cuántica moderna en contraposición a la antigua teoría cuántica de bohr a través de la ecuación de schrödinger. se desarrollan los puntos esenciales de la teoría y una serie de aplicaciones simples pero importantes, en donde se hace hincapié en la representación gráfica e interpretación cualitativa de las soluciones.

### **Orden temático**

- 7.-la ecuación de schrödinger.
- 7.1 la función de onda.
- 7.2 ecuación de schrödinger. argumentos de plausibilidad.
- 7.3 interpretación probabilística de la función de onda.
- 7.4 separación de variables. ecuación de schrödinger independiente del tiempo. propiedades requeridos a las funciones propias.

## **8.-iniciación al formulismo de la mecánica cuántica.**

- 8.1 operadores y observables. observable de posición, momento y energía. funciones propias.
- 8.2 medición de observables. valor medio de un observable. desviaciones típicas.
- 8.3 relaciones de conmutación. compatibilidad. relación de incertidumbre generalizada.
- 8.4 evolución generalizada de la función de onda.

## **9.-soluciones de la ecuación de schrödinger independiente del tiempo: potenciales unidimensionales.**

- 9.1 partícula libre. ondas planas. paquete de ondas.
- 9.2 escalón de potencial. reflexión y transmisión de ondas.
- 9.3 barrera de potencial. efecto túnel.
- 9.4 pozo cuadrado finito.
- 9.5 pozo cuadrado infinito.
- 9.6 el oscilador armónico. espectro. energía de punto cero. autofunciones. correspondencia con la teoría clásica.

## **10.-momento angular.**

- 10.1 momento angular orbital. operadores asociados. reglas de conmutación.
- 10.2 valores propios y funciones propias: armónicos esféricos.
- 10.3 momento angular generalizado.
- 10.4 momento dipolar magnético orbital. relación con el momento angular orbital. efecto de un campo magnético.
- 10.5 spin del electrón: experiencia de stern y gerlach.
- 10.6 representación matricial. matrices de spin de pauli.
- 10.7 composición de momentos angulares. coeficiente de clebsh-gordan.

## **El átomo**

### **Objetivo particular**

el objetivo de esta unidad es aplicar la mecánica cuántica al estudio de la estructura atómica. se aborda sólo el átomo de hidrógeno que es el caso más sencillo, dejándose para el curso de mecánica cuántica II el estudio de los átomos con varios electrones.

### **Orden temático**

- 11.-átomos de un electrón.
- 11.1 ecuación de schrödinger. solución de las partes angulares y radial.
- 11.2 valores propios, números cuánticos y degeneración.
- 11.3 funciones de onda. densidades de probabilidad.
- 11.4 interacción spin-órbita. estructura fina del espectro del hidrógeno. efecto lamb. estructura hiperfina.
- 11.5 probabilidades de transición y reglas de selección.

### **Metodología**

el aspecto formativo e informativo del curso se organiza en base al siguiente esquema tradicional del cual se hacen algunas observaciones:

- a) clases teóricas.
- b) clases de problemas.
- c) control de conocimiento.

las clases teóricas han constituido el elemento base de transmisión de conocimientos en la facultad de ciencias. es este el aspecto de la enseñanza que se considera fundamental en el curso, por lo que debe de cuidarse que las clases

estén bien preparadas y presentadas. al comienzo de cada lección es importante que se proporcione al alumno un esquema global de ésta, en donde se señalen claramente los objetivos. un mapa conceptual global o particular de cada tema podría ayudar a cumplir con este objetivo. cada sesión de clase debería iniciarse con un muy breve resumen de lo ya visto, con el fin de que haya una conexión con lo que será presentado a continuación lo cual tendría que finalizar con un resumen de los principales resultados obtenidos. otro aspecto que debe cuidarse es el de buscar que el alumno adquiera el hábito de la consulta bibliográfica. esto se podría lograr Enriqueciendo los temas del libro de texto sólo con la bibliografía del programa del curso.

en cuanto a las clases de problemas, estas juegan un papel importante en el curso pues complementan, extienden y aclaran el contenido físico de los temas teóricos expuestos. los problemas deberán ser propuestos con una cierta antelación para que así el alumno pueda intentar resolver por su cuenta, no olvidando aquellos problemas en los que la presencia de datos numéricos realistas ayuden a la familiarización con órdenes de magnitud. este último aspecto es importante y debe recalcararse pues no se debe de olvidar que el alumno enfrenta por primera vez una teoría que choca con su formación e intuición física adquirida en el contexto de la física clásica.

## Evaluación

en cuanto a el control de conocimientos, se sugiere se riga por la norma básica que tradicionalmente se ha usado en nuestra facultad en lo que se refiere a los cursos de física teórica; exámenes consistentes en cuestiones teóricas y problemas, para cuya realización el alumno pueda utilizar los libros y notas de clase. es recomendable no usar métodos basados en la memorización de temas.

## Bibliografía

quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei and particles r. eisberg and r. resnick. edit. 2nd ed. john wiley and sons, inc.1985

Física volumen III m. alonso y e. finn. edit. fondo educativo interamericano, 1971.

intermediate quantum mechanics h. bethe and r. jackiw editorial w. a. benjamin, inc., 1968

quantum mechanics s. m. mcMurry. editorial addison wesley, inc., 1994.

course of theoretical physics vol. III quantum mechanics r. p. feynman, r.b. leighton and m. sands. editorial addison wesley, inc., 1965.

Física cuántica, átomos, moléculas, sólidos y partículas r. eisberg and r. resnick. editorial limusa, 1979

elementary quantum mechanics d. s. saxon. editorial holden-day, inc., 1968.

quantum physics s. gasiorowicz. editorial john wiley and sons, inc., 1974.

quantum mechanics e. merzbacher. editorial john wiley and sons, inc., 1970.

the feynman lectures on physics, vol. III quantum mechanics f. constantinescu and e. magyari. editorial pergamon press, inc., 1982.

## 29. Mecánica clásica II

Materia	mecánica clásica II
Clave	f0201
Antecedentes sugeridos	mecánica clásica I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	raymundo j. Sada Anaya
Fecha	20-06-97

### Presentación

segunda parte del curso de mecánica para no graduados de las carreras de física, éste curso no está pensado para los alumnos que siguen las carreras de ingeniería, aunque les puede ser de gran ayuda en caso de seguir estudiando alguna maestría relacionada con la física.

### Objetivo general

esta materia está orientada hacia aquellos estudiantes de física que tienen pensado proseguir estudios de maestría, para lo cual requieren de una mayor preparación en este aspecto. se pretende en este curso empezar donde terminó el anterior y ver todos los temas que faltaron, de manera que, al final, el estudiante tenga visión completa y global de todo el panorama que abarca la mecánica clásica.

### Mecánica de cuerpos rígidos. mov. plano

#### Objetivo particular

se debe distinguir entre el cuerpo rígido ideal y los cuerpos reales que se encuentran comúnmente en la práctica: estos están sujetos a deformaciones de todo tipo cuando sobre ellos actúa una fuerza. se deberá introducir el concepto de centro de masa y los teoremas relacionados.

#### Orden temático

- 1.1 centro de masa de un cuerpo rígido
- 1.2 teoremas del equilibrio estático de un cuerpo rígido
- 1.3 rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje. momento de inercia
- 1.4 cálculo del momento de inercia
- 1.5 el péndulo físico
- 1.6 teoremas generales del momento angular
- 1.7 mov. laminar de un cuerpo rígido
- 1.8 cuerpo rodando sobre un plano inclinado
- 1.9 mov. de un cuerpo rígido bajo una fuerza impulsiva
- 1.10 colisiones de cuerpos rígidos

### Movimiento de cuerpos rígidos en tres dimensiones

#### Objetivo particular

en el curso anterior se vió, al final, el caso del movimiento de un cuerpo rígido restringido ya sea, a rotar respecto de un eje fijo o a moverse paralelo a un plano también fijo. en los casos más generales de movimiento de un cuerpo

rígido, la dirección del eje de rotación varia. en éste caso la situación es muy complicada. de hecho, aún en el caso de un cuerpo sobre el cual no actúan fuerzas externas el movimiento no es simple.

### **Orden temático**

- 2.1 momento angular de un cuerpo rígido. productos de inercia
- 2.2 el uso de matrices en la dinámica de un cuerpo rígido. el tensor de inercia
- 2.3 determinación de los ejes principales
- 2.4 energía cinética rotacional de un cuerpo rígido
- 2.5 momento de inercia de un cuerpo rígido respecto a un eje arbitrario. el elipsoide de los momentos
- 2.6 las ecuaciones de euler para el movimiento de un cuerpo rígido
- 2.7 rotación libre de un cuerpo rígido no sujeto a fuerzas. descripción geométrica
- 2.8 rotación libre de un cuerpo rígido con un eje de simetría. tratamiento analítico
- 2.9 precesión del giroscopio. movimiento de un trompo

## **Mecánica lagrangiana**

### **Objetivo particular**

la aplicación directa de las leyes de newton al movimiento de sistemas sencillos, se complementa en éste capítulo mediante un tratamiento general más sofisticado un método muy útil y elegante para encontrar las ecuaciones de movimiento de los sistemas dinámicos, éste método fue inventado por el matemático francés Joséph louis lagrange.

### **Orden temático**

- 3.1 coordenadas generalizadas
- 3.2 fuerzas generalizadas
- 3.3 ecuaciones de lagrange
- 3.4 aplicaciones de éste método
- 3.5 momentos generalizados. coordenadas ignorables
- 3.6 ecuaciones de lagrange para fuerzas impulsivas
- 3.7 principio variacional de hamilton
- 3.8 la función hamiltoniana. ecs. de hamilton
- 3.9 ecs. de lagrange para el movimiento con restricciones

## **La teoría de hamilton-jacobi de la dinámica**

### **Objetivo particular**

el objetivo general de éste capítulo consiste en derivar un método general de integración de las ecuaciones canónicas de hamilton. importa también la relevancia del método para la dinámica y el movimiento ondulatorio en general.

### **Orden temático**

- 4.1 transformaciones canónicas
- 4.2 integración de las ecs. canónicas
- 4.3 ejemplos de la teoría de hamilton-jacobi
- 4.4 las ecuaciones de hamilton-jacobi y eikonal
- 4.5 problemas dinámicos y superficies que se propagan
- 4.6 velocidades de fase y de grupo de las partículas

## **Dinámica de los sistemas oscilantes**

### **Objetivo particular**

se estudian sistemas sencillos que pueden sufrir oscilaciones respecto a una configuración de equilibrio, restringidos a un grado de libertad y una frecuencia de oscilación. al considerar sistemas más complicados, de varios grados de libertad, se encuentra entonces que aparecen varias frecuencias diferentes.

### **Orden temático**

- 5.1 energía potencial, equilibrio, estabilidad
- 5.2 expansión de la función de la energía potencial en serie de potencias
- 5.3 oscilaciones de un sistema con un grado de libertad
- 5.4 osciladores armónicos acoplados
- 5.5 teoría general de los sistemas en vibración
- 5.6 coordenadas normales
- 5.7 vibración de una cuerda cargada
- 5.8 vibración de un sistema continuo. la ecuación de onda
- 5.9 ondas senoidales

## **Teoría de perturbaciones**

### **Objetivo particular**

se introduce éste capítulo como un complemento de los cálculos tradicionales de las órbitas de los planetas y satélites, que le de al estudiante una idea de las dificultades encontradas en la práctica, así como una preparación para la teoría de perturbaciones de la mecánica cuántica.

### **Orden temático**

- 6.1 introducción: planteamiento del problema; parámetros y ecuaciones
- 6.2 método de cowell
- 6.3 método de encke
- 6.4 la órbita osculante
- 6.5 el efecto de pequeños impulsos sobre los elementos
- 6.6 la ecuación para  $e$
- 6.7 modificaciones a las componentes: órbitas perturbadas por el arrastre
- 6.8 método de hansen
- 6.9 ecuaciones en términos de una función de fuerza
- 6.10 sustituciones para pequeñas  $e$  e  $i$
- 6.11 aproximación general a la solución de las ecuaciones planetarias delagrange
- 6.12 la función perturbadora
- 6.13 solución de primer orden de las ecuaciones planetarias
- 6.14 perturbaciones seculares
- 6.15 movimiento de un satélite en el campo de un planeta oblato
- 6.16 cálculo de la variación de los elementos
- 6.17 la esfera de actividad
- 6.18 métodos generales

## Metodología

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## Evaluación

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## Bibliografía

texto:

analytical mechanics por grant r. fowles tercera edición holt, reinhartand winston

consulta:

classical mechanics, a modern perspective por v. barger y m. olsson ed. mcgraw-hill

mechanics por keith r. symon ed. addison-wesley

fundamentals of celestial mechanics por j.m.a. danby ed new-york-the macmillancompany.

classical dynamics of particles and systems por j.b. Marion ed. academic press n.y.

fundamentals of quantum mechanics por sidney borowitz ed. w.a. benjamin, inc.

## 30. Electromagnetismo II

Materia	electromagnetismo II
Clave	f0202
Antecedentes sugeridos	electromagnetismo I y ec. diferenciales parciales
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	gustavo ramirez
Fecha	03-05-98

### Presentación

se persiguen los mismos propósitos que en electromagnetismo I, pero a un nivel superior, que capacite al alumno para la maestría.

### Objetivo general

iniciar al estudiante en la aplicación de la teoría del electromagnetismo a problemas de aplicación, desarrollando herramientas para poder especializarse en campos como: estudio y caracterización de las propiedades ópticas de materiales. desarrollo de dispositivos, guías de onda, radiación, microondas, comunicaciones, comunicación óptica, etc.

### Revisión de electrostática

#### Objetivo particular

revisar las características de campo conservativo del campo eléctrico, la forma diferencial y la forma integral de la ley de gauss y el potencial eléctrico.

#### Orden temático

- 1.1 el campo eléctrico.
- 1.2 la ley de gauss.
- 1.3 el potencial electrostático.
- 1.4 la función delta de dirac.

### Resolución de problemas electrostáticos

#### Objetivo particular

se plantean métodos alternativos, como resolución de la ecuación de laplace, método de imágenes, para resolver los problemas electrostáticos.

#### Orden temático

- 2.1 ecuación de laplace y sus soluciones; armónicos esféricos.
- 2.2 esfera conductora en un campo eléctrico.
- 2.3 imágenes electrostáticas. carga puntual cerca de un plano conductor.
- 2.4 carga puntual y esfera conductora.

## **Ecuaciones de maxwell y ondas electromagnéticas**

### **Objetivo particular**

reconocer las virtudes de las ecuaciones de maxwell, la importancia del término corriente de desplazamiento y de la ley de la inducción de faraday para dar lugar a la propagación de ondas electromagnéticas.

### **Orden temático**

- 3.1 necesidad de generalizar la ley de ampere.
- 3.2 ecuaciones de maxwell.
- 3.3 una onda electromagnética.
- 3.4 otras formas de onda; superposición de ondas.
- 3.5 energía transportada por ondas electromagnéticas.

## **Campos eléctricos y magnéticos en la materia**

### **Objetivo particular**

se aplican las ecuaciones de maxwell a los medios materiales y se incluye la respuesta eléctrica y magnética de los materiales a los Campos. también se discute la propagación de una onda electromagnética en un medio dieléctrico.

### **Orden temático**

- 4.1 dieléctricos.
- 4.2 momentos de una distribución de carga.
- 4.3 campo eléctrico debido a la materia polarizada
- 4.4 campo de una carga en un medio dieléctrico y la ley de gauss.
- 4.5 polarización en campos variables.
- 4.6 fuerza sobre un dipolo en un campo externo.
- 4.7 spin y momento magnético del electrón.
- 4.8 campo debido a la materia imanada.

## **Ondas electromagnéticas en un medio**

### **Objetivo particular**

se demuestra que tanto en el vacío como en un dieléctrico, los vectores campo satisfacen una ecuación de onda simple, pero que en los medios conductores hay un efecto de atenuación. que las ondas electromagnéticas en contraste con las ondas mecánicas son de carácter transversal. se describen las propiedades de polarización y como las propiedades del medio determinan una relación de fase entre los Campos.

### **Orden temático**

- 5.1 una onda electromagnética en un dieléctrico.
- 5.2 polarización.
- 5.3 las ecuaciones de campo en un medio conductor.
- 5.4 ondas planas en un medio conductor.

## **Reflexion y refraccion. ecuaciones de fresnell**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se estudia el comportamiento de las ondas electromagnéticas en la frontera entre varios medios. se encuentra que la constante dieléctrica y la conductividad del medio determina el carácter de la reflexión y la refracción de una onda que incide sobre un medio.

### **Orden temático**

- 6.1 reflexión y transmisión para incidencia normal sobre un medio dieléctrico.
- 6.2 incidencia oblicua-las ecuaciones de fresnell.
- 6.3 reflexión total interna.
- 6.4 reflexión de una superficie metálica-incidencia normal.

### **Metodología**

exposición teórica en el pizarrón apoyada por acetatos y medios audio-visuales.

### **Evaluación**

se hará por medio de al menos 4 exámenes parciales, promediando para obtener la calificación final.

### **Bibliografía**

electricidad y magnetismo edward m. purcell, segunda edición. berkeley physics course, vol ii. editorial reverté, s.a.,y  
classical electromagnetic radiation jerry b. Marion, mark a. heald, second edition. editorial academic press  
fundamentos de la teoría electromagnética rietz/millford/christy, cuarta edición editorial fondo educativo interamericano

## 31. Relatividad especial

Materia	relatividad especial
Clave	f0207
Antecedentes sugeridos	mecánica clásica II, Física moderna, análisis vectorial y álgebra lineal
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	José m. Cabrera Trujillo
Fecha	28/02/97

### Presentación

el programa propuesto consta de 4 unidades temáticas. la primera comienza con una exposición histórica de las principales contribuciones al desarrollo de la teoría por h. a. lorentz, h. poincaré, a. einstein y h. minkowski y se exponen los fundamentos físicos y conceptuales, lo que se considera una parte fundamental del programa. la segunda unidad consiste de una formulación covariante de la teoría en el espacio de minkowski. la tercera trata de la formulación relativista de las teorías clásicas: mecánica clásica, electrodinámica e hidrodinámica. en la formulación de la mecánica se hace énfasis en la equivalencia de masa y energía de resultados fundamentales que se obtienen de considerar varios ejemplos. las leyes de conservación se tratan en detalle en cada formulación y se ejemplifican por diferentes procesos físicos. en la formulación de la electrodinámica se enfatiza la interrelación entre las leyes de conservación y las transformaciones fundamentales de simetría. se añade el estudio de los fundamentos de la formulación relativista de la hidrodinámica por considerarse importantes en aplicaciones de actualidad como en física nuclear y astrofísica. finalmente, el programa termina con una discusión de los límites de validez de la teoría y una muy breve ojeada a las características esenciales de la teoría de gravitación de einstein.

### Objetivo general

introducir directamente al alumno a la teoría de la relatividad especial a través de las propiedades del espacio, del tiempo y los postulados de einstein. otro de los objetivos es desarrollar la intuición física mediante la aplicación de la relatividad a las teorías ya conocidas por los estudiantes: mecánica, electrodinámica e hidrodinámica. al finalizar el curso el estudiante debe tener claro los orígenes de la teoría, los postulados básicos en que se sustenta, los principios de la estructura formal de la relatividad especial, el rango de validez de la teoría y su conexión con la relatividad clásica.

### Fundamentos físicos y conceptuales de la teoría de la relatividad especial

#### Objetivo particular

en esta primera unidad temática enfocaremos la génesis de la relatividad especial con una cierta perspectiva histórica. rasgos tan novedosos y acusados de la nueva teoría como el carácter relativo del tiempo y de la masa van surgiendo de cuestionar sistemáticamente la validez universal de las propiedades del espacio y tiempo newtoniana codificados en las transformaciones de galileo. se considera el carácter universal de la equivalencia de los sistemas de referencia inerciales-postulado de einstein-y de esta manera se construyen sistemáticamente las transformaciones de lorentz y se analizan sus consecuencias mediante ejemplos sencillos apoyados por datos experimentales.

#### Orden temático

1. historia del desarrollo de la teoría de la relatividad.
  - 1.1 espacio y tiempo newtoniano.

- 1.2 el ether y el experimento de michelson-morley.
- 1.3 los protagonistas de la teoría de la relatividad y sus principales contribuciones.
- 2. fundamentos físicos y conceptuales de la teoría de la relatividad especial.
  - 2.1 hipótesis de la mecánica clásica.
  - 2.2 principio galileano de la relatividad y sus límites.
  - 2.3 principio einsteniano de la relatividad.
  - 2.4 las transformaciones de lorentz: deducción de las transformaciones de lorentz del principio de la relatividad y de la constancia de la velocidad de la luz. las transformaciones de lorentz para velocidades relativas arbitrarias. el principio de invarianza e intervalos.
- 2.5 consecuencias cinemáticas de las transformaciones de lorentz: contracción de longitud. dilatación del tiempo. asincronía de los relojes en movimiento. transformación de velocidades. paradoja del metro patrón. paradoja de los gemelos.
  - observación de los objetos en movimiento.

## **Formulacion de la teoría de la relatividad en el espacio de minkowski**

### **Objetivo particular**

introducir los conceptos básicos del cálculo tensorial con el objeto de dar al estudiante las herramientas matemáticas necesarias para poder familiarizarlo con la formulación covariante de la relatividad especial en el espacio de minkowski. discutir las diferentes partes del grupo completo de lorentz y también la representación geométrica de las transformaciones de lorentz.

### **Orden temático**

- 3.-tensores.
  - 3.1 escalares. componentes vectoriales covariantes y contravariantes.
  - 3.2 tensores de rango alto: propiedades básicas de tensores. contracciones. teorema del cociente. tensores relativos.
  - 3.3 tensor métrico.
  - 3.4 diferenciación de campos tensoriales.
  - 3.5 vectores en el espacio euclidiano.
- 4.- formulación de la teoría de la relatividad en el espacio de minkowski.
  - 4.1 espacio de minkowski tetradimensional.
  - 4.2 cudrivectores y cuadritensores.
  - 4.3 el grupo completo de lorentz.
  - 4.4 representación geométrica de las transformaciones de lorentz.
  - 4.5 tiempo propio, velocidad y aceleración.

## **Formulacion relativista de las teorías clásicas**

### **Objetivo particular**

dar la formulación relativista de la mecánica clásica, electrodinámica e hidrodinámica y analizar las consecuencias derivadas de cada formulación iluminando los resultados fundamentales mediante varios ejemplos. resaltar la importancia de cada formulación mediante aplicaciones, por ejemplo: en física nuclear, astrofísica, etc.

### **Orden temático**

- 5.-mecánica relativista.
  - 5.1 ecuación dinámica de una partícula.

- 5.2 momentum, energía y masa.
- 5.3 interacciones de partículas relativistas vía Campos.
- 5.4 conservación momentum -energía en procesos de partículas: decaimiento, creación y dispersión.
- 5.6 el principio de la mínima acción: la lagrangiana.
- 5.7 leyes de conservación.
- 6.-electrodinámica.
  - 6.1 ecuaciones de onda para potenciales electromagnéticos.
  - 6.2 lagrangiana de una carga en un campo externo.
  - 6.3 tensor de campo electromagnético y ecuaciones de movimiento en un campo externo.
  - 6.4 transformaciones de las componentes del campo e invariantes del campo.
  - 6.5 invariancia de norma.
  - 6.6 forma covariante de las ecuaciones de maxwell.
  - 6.7 efecto doppler.
  - 6.8 integral de acción y las ecuaciones de campo.
  - 6.9 teorema de noether, tensor momentum-energía
- 7.-hidrodinámica relativista
  - 7.1 ecuaciones no relativistas.
  - 7.2 conservación de número de partículas.
  - 7.3 materia incoherente.
  - 7.4 fluido ideal.

## **Límites de la teoría de la relatividad especial**

### **Objetivo particular**

discutir los límites de validez de la teoría de la relatividad especial. discutir la ley de la gravitación newtoniana en el contexto de la teoría de la relatividad especial. dar las características esenciales de la teoría de la gravitación de einstein o sea la teoría de la relatividad general.

### **Orden temático**

- 1.1 teoría de la gravitación de newton.
- 1.2 gravitación newtoniana y la teoría de relatividad especial.
- 1.3 teoría de la relatividad especial

### **Metodología**

el aspecto formativo e informativo del curso se organiza en base al siguiente esquema tradicional del cual se hacen algunas observaciones:

- a) clases teóricas
- b) clases de problemas
- c) control de conocimientos

las clases teóricas han constituido el elemento base de transmisión de conocimientos en la facultad de ciencias. en este aspecto de la enseñanza que se considera fundamental en el curso, por lo que debe de cuidarse que las clases estén bien preparadas y presentadas. al comienzo de cada lección es importante que se proporcione al alumno un esquema global de ésta, en donde se señalen claramente los objetivos. un mapa conceptual global o particular de cada tema podría ayudar a cumplir con este objetivo. cada sesión de clase debería iniciarse con un breve resumen de lo ya visto, con el fin de que haya una conexión con lo que será presentado a continuación lo cual tendría que finalizar con un resumen de los principales resultados obtenidos. otro aspecto que debe de cuidarse es el de buscar que el alumno

adquiera el hábito de la consulta bibliográfica. esto se podría lograr Enriqueciendo los temas del libro de texto solo con la bibliografía del programa del curso.

en cuanto a las clases de problemas, estas juegan un papel importante en el curso pues complementan, extienden y aclaran el contenido físico de los temas teóricos expuestos. los problemas deberán ser propuestos con cierta antelación para que así el alumno pueda intentar resolverlos por su cuenta, no olvidando aquellos problemas en los que la presencia de datos numéricos realistas ayuden a la familiarización con órdenes de magnitud. este último aspecto es importante y debe recalcararse pues no se debe de olvidar que el alumno enfrenta por primera vez una teoría que choche con su formación e intuición física adquirida en el contexto de la física clásica.

finalmente en cuanto al control de conocimientos, se sugiere se riga por la norma básica que tradicionalmente se ha usado en nuestra facultad en lo que se refiere a los cursos de física teórica; exámenes consistentes en cuestiones teóricas y problemas, para cuya realización el alumno puede utilizar los libros y notas de clase. es recomendable no usar métodos basados en la memorización de temas.

## **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## **Bibliografía**

special relativity ulrich e. schröder editorial world scientific, singapore, 1990. .

## 32. Física estadística

Materia	Física estadística
Clave	fb203
Antecedentes sugeridos	Física general termodinámica cálculo diferencial e integral álgebra probabilidad y estadística
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. Luis del castillo Mora
Fecha	julio 1997

### Presentación

el curso está enfocado al estudio de los sistemas microscópicos compuestos por un gran número de partículas. se pretende que partiendo de los conceptos de la mecánica clásica y en particular a partir de primeros principios (conservación de masa, momento y energía) resolver problemas de muchas partículas usando los conceptos de probabilidad. la segunda parte esta enfocada al entendimiento de los sistemas de muchas partículas en los cuales esta involucrado el intercambio de energía en forma de calor (interacción térmica). en la última parte se hace una generalización para cualquier tipo de interacción (intercambio de calor o realización de un trabajo o ambos.

### Objetivo general

el principal objetivo es que el alumno pueda entender el comportamiento de sistemas microscópicos, a partir de las propiedades individuales de los átomos o moléculas que constituyen dichos sistemas. a partir de lo anterior puedan ser capaces de aplicar conceptos probabilísticos para resolver en primera instancia problemas de interacción entre dos sistemas ya sea intercambiando calor o trabajo o ambos.

### Nociones preliminares

#### Objetivo particular

hacer una introducción cuantitativa a los conceptos físicos más fundamentales, que permita hacer una caracterización de los sistemas macroscópicos. familiarizar al alumno con las nociones de la teoría de probabilidades de manera que no solamente los conceptos le sean útiles para efectos del curso sino también en contextos más amplios.

### Orden temático

- 1.1 características de los sistemas macroscopicos
  - 1.1.1 fluctuaciones en el equilibrio.
  - 1.1.2 irreversibilidad y tendencia al equilibrio.
  - 1.1.3 propiedades de la situación de equilibrio.
  - 1.1.4 calor y temperatura
  - 1.1.5 problemas importantes de la física macroscópica.
- 1.2 conceptos basicos de probabilidad.
  - 1.2.1 conjuntos estadísticos.
  - 1.2.2 relaciones fundamentales entre probabilidades.
  - 1.2.3 distribución binomial.
  - 1.2.4 valores medios.
  - 1.2.5 cálculo de los valores medios para un sistema de espines.

1.2.6 distribuciones continuas de probabilidad.

## **Teoría básica**

### **Objetivo particular**

analizar los sistemas macroscópicos compuestos por muchas partículas a partir de conceptos estadísticos. la interacción entre sistemas en los que solamente se involucra el intercambio de calor.

### **Orden temático**

- 2.1 descripción estadística de los sistemas de partículas.
  - 2.1.1 especificación del estado de un sistema.
  - 2.1.2 conjunto estadístico.
  - 2.1.3 postulados estadísticos.
  - 2.1.4 cálculo de probabilidades
  - 2.1.5 número de estados accesibles a un estado macroscópico.
  - 2.1.6 ligaduras, equilibrio e irreversibilidad.
  - 2.1.7 interacción entre sistemas.
- 2.2 interacción térmica
  - 2.2.1 distribución de energía entre sistemas macroscópicos.
  - 2.2.2 tendencias al equilibrio térmico.
  - 2.2.3 temperatura.
  - 2.2.4 transferencia pequeña de calor.
  - 2.2.5 sistema en contacto con un foco térmico.
  - 2.2.6 paramagnetismo.
  - 2.2.7 energía media de un gas ideal.
  - 2.2.8 presión media de un gas ideal.
- 2.3 teoría microscópica y medidas macroscópicas
  - 2.3.1 determinación de la temperatura absoluta.
  - 2.3.2 temperaturas absolutas altas y bajas.
  - 2.3.3 trabajo, energía interna y calor.
  - 2.3.4 capacidad térmica.
  - 2.3.5 entropía.
  - 2.3.6 parámetros intensivos y extensivos.

## **Elaboración de la teoría**

### **Objetivo particular**

aplicar los conocimientos adquiridos en las secciones anteriores a problemas particularmente importantes, en los que se usa la distribución canónica.

### **Orden temático**

- 3.1 la distribución canónica según la aproximación clásica
  - 3.3.1 la aproximación clásica.
  - 3.3.2 distribución de velocidades de Maxwell.
  - 3.3.3 discusión sobre la distribución de Maxwell.
  - 3.3.4 efusión y haces moleculares.
  - 3.3.5 teorema de la equipartición.

- 3.3.6 aplicaciones del teorema de la equipartición.
- 3.3.7 calor específico de sólidos.
- 3.2 interacción termodinámica general
- 3.2.1 dependencia del número de estados con los parámetros externos.
- 3.2.2 relaciones generales válidas en el equilibrio.
- 3.2.3. aplicaciones a un gas ideal.
- 3.2.4 postulados básicos de la termodinámica estadística.
- 3.2.5 condiciones de equilibrio.
- 3.2.6 equilibrio entre fases.
- 3.2.7 transformación de desorden a orden.

## **Metodología**

básicamente exposición en pizarrón por parte del profesor y complementado con exposición por parte de los alumnos en algunos temas específicos. el curso además se complementa con una fuerte dosis de problemas relacionados con los temas que son dejados de tarea y discutidos en clase.

## **Evaluación**

la evaluación se hará mediante tres exámenes parciales escritos y tareas consistentes en problemas después de cada tema.

la calificación final quedará integrada por el promedio aritmético de los exámenes parciales que será el 90 % de la calificación final, y por las tareas que será el restante 10 %.

## **Bibliografía**

- introduction to statistical mechanics ronald w. burney dover publication inc. n.y.
- thermal physics charles kittel john wiley & sons inc.
- statistical mechanics kerson huong j. wiley & sons inc.

### 33. Física del estado sólido

Materia	Física del estado sólido
Clave	f0403
Antecedentes sugeridos	mecánica cuántica I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Jesús g. dorantes davila
Fecha	27-02-97

#### Presentación

este curso trata sobre uno de los temas de investigación más activos en la física actual: teoría de sólidos. aunque el material es autocontenido, es deseable que el estudiante haya tomado cursos elementales de electromagnetismo, mecánica cuántica y termodinámica. el programa del curso esta constituido por 8 unidades, con las cuales se pretende que el estudiante comprenda la física de dos de los elementos más importantes de los sólidos: la red y los electrones. cada unidad se estudiará a través de una aplicación pertinente sobre el tema en cuestión.

#### Objetivo general

presentar al estudiante los elementos de la teoría de la física de los sólidos cristalinos de una manera simple. de manera particular se enfatizará sobre los avances y el estado actual de los temas estudiados a través de discusiones sobre problemas reales en investigación. se seguirá la metodología normalmente utilizada en la física del estado sólido: definición del sistema, modelo matemático utilizado y discusión de resultados.

#### Estructuras periódicas

##### Objetivo particular

el estudio de los sistemas físicos requieren de un modelo que describa aproximadamente la realidad. en esta unidad se considera un conjunto ordenado de átomos para cristales y los efectos de las impurezas. en particular se estudian los tipos de red más conocidos: fcc, bcc, sc, fullerenes, diamante, hcp.

##### Orden temático

- 1.1 descripción matemática de una red
- 1.2 transformadas de fourier
- 1.3 teorema de bloch
- 1.4 condiciones de contorno

#### Excitaciones de la red periodica

##### Objetivo particular

se estudia la dinámica de la red a través de un formalismo de operadores bosónicos. en particular, se hace énfasis en el formalismo de van hove para el problema de dispersión de neutrones por la red. se discuten las limitaciones del método, así como posibles extensiones al considerar anarmonicidad.

## Orden temático

- 2.1 operadores de boson
- 2.2 dinámica de la red
- 2.3 relación de dispersión
- 2.4 modos ópticos y acústicos
- 2.5 singularidades de van hove
- 2.6 calor específico de la red (aproximación de debye)
- 2.7 anarmonicidad
- 2.8 formalismo de van hove

## Estados electrónicos

### Objetivo particular

describir el comportamiento de los electrones en un sólido a partir del conocimiento de las propiedades electrónicas en los átomos. para ello se encuentra el hamiltoniano de muchos cuerpos y se resuelve la ecuación de schördinger utilizando varios métodos de aproximación.

### Orden temático

- 3.1 modelo unidimensional de electrones en un potencial periódico
- 3.2 funciones de wannier
- 3.3 método de combinación lineal de orbitales o método de amarre fuerte
- 3.4 método opw (ortogonalizing plane waves)
- 3.5 teoría de pseudopotencial

## Interaccion electrón-electrón

### Objetivo particular

estudiar los diferentes métodos de aproximación utilizados en los problemas donde se involucren las correlaciones electrónicas. se inicia utilizando métodos simples utilizados en átomos (método de thomas-fermi) hasta algunos sofisticados como el de hartree-fock.

### Orden temático

- 4.1 método de thomas-fermi
- 4.2 constante dieléctrica
- 4.3 perturbación de onda larga
- 4.4 método de hartree fock
- 4.5 discusión sobre soluciones exactas

## Dinamica de electrones

### Objetivo particular

se estudia el comportamiento de los electrones en un cristal al aplicarles un campo externo. en particular se hace énfasis en su comportamiento en semiconductores.

## Orden temático

- 5.1 aproximación de masa efectiva
- 5.2 dinámica cuasi-clásica
- 5.3 interacción fotón -electrón
- 5.4 aproximación de ion rígido

## Propiedades ópticas

### Objetivo particular

el objetivo principal es el estudio de la radiación con la materia. se considera al medio como continuo (es decir, la longitud de onda de la radiación es mucho mayor que la distancia inter-atómica).

## Orden temático

- 6.1 ecuaciones de maxwell
- 6.2 funciones causales
- 6.3 constante dieléctrica de electrones ligados.

## Propiedades de transporte, impurezas e interfaces

### Objetivo particular

se presenta la ecuación de boltzmann para problemas con respuesta lineal. se pretende que el estudiante se familiarice con funciones de distribución. en particular se enfatizará sobre ejemplos típicos de estado sólido tales como transistores, juntas p-n, celdas solares, etc.

## Orden temático

- 7.1 ecuación de boltzmann
- 7.2 funciones de distribución
- 7.3 deducciones de la ecuación de boltzmann a partir de la dinámica
- 7.4 aplicaciones
- 7.5 precesión del spin en un campo magnético
- 7.6 resonancia paramagnética

## Magnetismo

### Objetivo particular

se muestra que el magnetismo, conocido desde hace más de dos mil años, es un fenómeno puramente cuántico. se estudian diferentes tipos de comportamiento magnético: paramagnetismo, ferromagnetismo y antiferromagnetismo.

## Orden temático

- 8.1 susceptibilidad magnética
- 8.2 ferromagnetismo
- 8.3 antiferromagnetismo
- 8.4 ondas de spín
- 8.5 interacción spín-orbita.

## **Metodología**

presentación del material, acompañado con ejemplos relacionados con los temas de investigación actuales. un punto importante es la investigación por parte del alumno de alguno de los temas de actualidad relacionados con la teoría del estado sólido, por ejemplo, superconductividad de alta temperatura crítica, fullerenos, etc. las tareas con problemas representativos constituyen también un punto medular en el aprendizaje.

## **Evaluación**

se recomienda realizar tres exámenes parciales después de las siguientes unidades; tres, seis, ocho, (45 % de la calificación, un examen final (25 % de la calificación), tareas (20 % de la calificación) y un problema especial sobre investigación actual de física del estado sólido (10 % de la calificación).

## **Bibliografía**

(se marca con un asterisco el texto con el que se impartirá el curso, y se lista la bibliografía de apoyo en orden creciente de dificultad) \*introduction to solid state physics, c. kittel 5a ed. wiley .solid state physics, d. ashcroft principles of the theory of solids, j. m. ziman, cambridge univeersity press.

## 34. Mecánica cuántica II

Materia	mecánica cuántica II
Clave	f0204
Antecedentes sugeridos	mecánica cuántica I
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. pedro villaseñor González
Fecha	24-feb-97

### Presentación

este curso es una continuación del curso de mecánica cuántica i. en esta parte el material que se presenta es un poco más abstracto, introduciendo al estudiante al álgebra de operadores para la formulación de la mecánica cuántica. el programa del curso esta constituido por 13 unidades, con las cuales se pretende que el estudiante entienda cuales son los parámetros importantes para especificar un estado cuántico de una partícula, hasta conocer la estructura electrónica de los átomos. las tres primeras unidades corresponden al curso de mecánica cuántica I, pero es importante repasarlos pues en estas unidades se encuentra la esencia de la mecánica cuántica.

### Objetivo general

introducir al estudiante a la mecánica cuántica a través del formalismo de operadores. ver que el estado cuántico de un sistema queda completamente especificado cuando se conoce el conjunto completo de operadores que conmutan entre ellos y conmutan con el hamiltoniano. mostrar que las propiedades del hamiltoniano generan el conjunto completo de operadores.

### Estructura general de la mecánica ondulatoria

#### Objetivo particular

en esta unidad se presentan los conceptos básicos de la mecánica cuántica. se pretende que el estudiante comprenda la ecuación de eigenvalores y se empiece a familiarizar con las reglas de conmutación entre operadores.

#### Orden temático

- 1.1 eigenvalores y eigenfunciones.
- 1.2 teorema de expansión.
- 1.3 analogía con el espacio vectorial.
- 1.4 operadores lineales.
- 1.5 operadores hermíticos.
- 1.6 adjunto de un operador.
- 1.7 reglas de conmutación.
- 1.8 completez.
- 1.9 degenerancia.
- 1.10 conjunto completo de observables que conmutan.
- 1.11 relación de incertidumbre.
- 1.12 límite clásico de la teoría cuántica.

## Método de operadores en mecánica cuántica

### Objetivo particular

se muestra al estudiante la solución del problema del oscilador armónico con el método de operadores. se presentan los alcances de estos métodos y se discute el formalismo de la representación de schörringer y la de heidenberg.

### Orden temático

- 2.1 problemas del oscilador armónico.
- 2.2 operadores de subida y bajada.
- 2.3 eigenvalores y eigenfunciones.
- 2.4 la interpretación de la función de onda.
- 2.5 desarrollo temporal de un sistema en termino de operadores.
- 2.6 representación de schörringer y la Heisenberg.

## Sistema de n partículas

### Objetivo particular

describir la ecuación de schrodinger para un sistema de n partículas. encontrar su solución general. mostrar que para hamiltonianos invariantes ante traslaciones el impulso total se conserva, y si el hamiltoniano es simétrico el operador de intercambio conmuta con el hamiltoniano y esto da lugar a que las funciones de onda deben de tener paridad definida.

### Orden temático

- 3.1 la ecuación de schrodinger para un sistema de n partículas.
- 3.2 conservación del moméntum.
- 3.3 separación en coordenadas del centro de masa.
- 3.4 masa reducida.
- 3.5 partículas idénticas.
- 3.6 operador de intercambio.
- 3.7 principio de exclusión de pauli.
- 3.8 fermiones y borsones.
- 3.9 energía de fermi.

## Ecuacion de schrödinger en tres dimensiones

### Objetivo particular

generalizar los conceptos y resultados que se obtienen en una dimensión, al caso de tres dimensiones. mostrar que la invarianza ante rotaciones del hamiltoniano permite obtener al momento angular como una constante de movimiento.

### Orden temático

- 4.1 solución de la ec. de schrodinger para una caja tridimensional (método clásico).
- 4.2 separación del centro de masas.
- 4.3 invarianza ante rotaciones.
- 4.4 la separación del momento angular.
- 4.5 la ecuación radial.
- 4.9 reglas de hund para los estados base de átomos de muchos electrónes.

## Momento angular

### Objetivo particular

determinar la forma explícita del operador momento angular. con ayuda de los operadores de subida y de bajada encontrar las eigenfunciones así como los eigenvalores para los operadores  $l^2$  y  $l_z$ .

### Orden temático

- 5.1 expresión para  $l^2$ .
- 5.2 problemas para eigenvalores para  $l^2$  y  $l_z$ .
- 5.3 operadores de subida y bajada  $l$ .
- 5.4 funciones de legendre.
- 5.5 armónicos esféricos.

## La ecuación de radial

### Objetivo particular

encontrar las formas asintótica de la ecuación de radial ( $r \rightarrow 0$  y  $r \rightarrow \infty$ ). se muestra la solución radial para los problemas; partícula libre, partícula en un pozo cuadrado y potencial coulombiano. se presenta el primer modelo cuántico para el átomo de hidrógeno.

### Orden temático

- 6.1 solución de la ecuación radial para puntos cercanos al origen.
- 6.2 solución de la ecuación radial para  $r \rightarrow \infty$ .
- 6.3 partícula libre.
- 6.4 funciones esféricas de Bessel.
- 6.5 pozo cuadrado solución discreta.
- 6.6 pozo cuadrado solución continua.
- 6.7 potencial coulombiano.
- 6.8 simplificación de la función radial.
- 6.9 simplificación de la ecuación radial.
- 6.10 números cuánticos.
- 6.11 degeneración.
- 6.12 funciones de onda y órbitas.

## Operadores, matrices y spin

### Objetivo particular

se presenta la representación matricial de la mecánica cuántica aplicando la teoría al problema del oscilador armónico. se ve la representación del operador momento angular y se verifican sus reglas de conmutación. se introduce las funciones que describen el estado de spin de un sistema (spinores).

### Orden temático

- 7.1 representación matricial para el oscilador armónico.
- 7.2 representación matricial del momento angular.
- 7.3 matrices para spin  $1/2$ .
- 7.4 spinores.

7.5 precesión del spin en un campo magnético.

7.6 resonancia paramagnética.

## **Suma del momento angular**

### **Objetivo particular**

se muestra la manera de como se suman los momentos angulares así como la suma spin órbita. se ve la conveniencia de agregar el efecto angular en los estados cuánticos.

### **Orden temático**

8.1 adición de los dos spines  $1/2$ .

8.2 eigenfunciones del singlete y del triplete.

8.3 adición spin órbita.

8.4 principio de exclusión y estados de momento angular.

## **Teoría de perturbaciones independientes del tiempo**

### **Objetivo particular**

se hace un desarrollo en serie de potencias del hamiltoniano con el potencial perturbativo y se determinan los diferentes órdenes de corrección. como una aplicación del método se discute el efecto stark.

### **Orden temático**

9.1 corrimiento a primer orden en la energía.

9.2 teoría de perturbaciones a segundo orden.

9.3 efecto stark.

9.4 ausencia de corrimientos para el estado base.

9.5 momento dipolar eléctrico.

9.6 corrimiento a segundo orden.

9.7 efecto lineal de stark para  $n=2$ .

## **Atomo de hidrogeno**

### **Objetivo particular**

se presenta la ecuación de schrodinger para el átomo de hidrógeno con la corrección relativista, se incorpora la interacción spin órbita y se muestra el desdoblamiento de estados que dan lugar a la estructura hiperfina.

### **Orden temático**

10.1 corrección relativista a la masa.

10.2 acoplamiento spin-órbita.

10.3 efecto zeeman anómalo.

10.4 interacción hiperfina.

## **El átomo de helio**

### **Objetivo particular**

se incorpora el hamiltoniano la interacción entre dos electrones y se resuelve el sistema a primera aproximación. se obtiene el primer estado excitado y se obtiene la energía de intercambio. se analiza e principio variacional de rita y se da una aplicación al problema de autorización.

### **Orden temático**

- 11.1 primera aproximación.
- 11.2 corrimiento a primer orden debido a la repulsión e -e.
- 11.3 el primer estado excitado.
- 11.4 energía de intercambio.
- 11.5 principio variacional de ritz.

## **Estructura electrónica de los átomos**

### **Objetivo particular**

se estructura la ecuación de hartree para un sistema de n electrones. se discute cualitativamente la estructura electrónica de los átomos y con esto se clasifica la tabla periódica de los elementos.

### **Orden temático**

- 12.1 el pincipio variacional y la ecuación de hartree.
- 12.2 tabla periódica.
- 12.3 discusión cualitativa de la estructura de capas.

### **Metodología**

la presentación del material es muy completo para un curso introductorio de la mecánica cuántica. las tres primeras unidades corresponden al curso de mecánica cuántica I, sin embargo se recomienda volver a revisarlos, ya que son fundamentales y sirven como punto de partida para el curso de mecánica cuántica ii. en todo el curso debe darse énfasis en la formulación con operadores y en sus reglas de conmutación.

### **Evaluación**

se recomienda hacer exámenes parciales después de las siguientes unidades; tres, seis, ocho, diez y trece.

### **Bibliografía**

- quantum physics stephen gasiorowicz. editorial john wiley and sons.
- fundamentos de la mecánica cuántica sidney borowitz. editorial reverté, s. a..
- Física cuántica robert eisberg -robert resnick. editorial limusa.

## 35. Acústica I

Materia	acústica I
Clave	
Antecedentes sugeridos	ecuaciones diferenciales ordinarias i.
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. c. Mario Llanas Arana.
Fecha	13-02-98

### Presentación

la palabra sonido es utilizada para describir dos diferentes pensamientos:

1) una sensación auditiva en el oído.

2) la perturbación en un medio que puede causar esta sensación. la ciencia del sonido que es llamada acústica, se ha convertido en un campo interdisciplinario que comprende las disciplinas académicas de física, ingeniería, matemáticas, psicología, música, arquitectónica, fisiología y otras. esto ha dado lugar a ciertas ramas de la acústica que son; acústica, arquitectura, acústica musical, psico-acústica, electro-acústica, control de ruido, vibraciones, voz, acústica acuática, etc. por lo tanto, el estudio de la acústica es importante para los estudiantes de física e ingeniería electrónica.

### Objetivo general

presentar los principios en los que se basa la generación, transmisión y recepción de ondas acústicas y aplicar estos principios a un número importante de campos en la acústica aplicada.

### La ecuación de onda.

#### Objetivo particular

dar a conocer las distintas soluciones de la ecuación de onda.

#### Orden temático

- 1.1 terminología.
- 1.2 la ecuación de onda.
- 1.3 soluciones de la ecuación de onda.
- 1.4 densidad de energía a intensidad.

### Circuitos electro-mecanico-acusticos.

#### Objetivo particular

aplicar la teoría de circuitos eléctricos para solucionar problemas en mecánica y acústica.

#### Orden temático

- 2.1 circuitos mecánicos
- 2.2 circuitos acústicos.
- 2.3 transductores.
- 2.4 teoremas de circuitos, energía y potencia.

## **Radiación del sonido.**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de cómo una fuente de sonido radia en el espacio.

### **Orden temático**

- 3.1 patrones de directividad.
- 3.2 índice de directividad y factor de directividad.
- 3.3 impedancia en la radiación.
- 3.4 elementos acústicos.

## **Teoría del radiador directo**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de funcionamiento de una bocina de radiador directo.

### **Orden temático**

- 4.1 teoría básica de bocinas de radiador directo.
- 4.2 recintos acústicos de caja cerrada.
- 4.3 comportamiento del sonido en recintos pequeños.
- 4.4 comportamiento del sonido en recintos grandes.
- 4.5 medición de niveles acústicos.
- 4.6 funcionamiento del oído.

## **Metodología**

en cada una de las unidades se expondrá la teoría acompañada de varios ejemplos: al alumno se le encargarán algunos problemas para que resuelva en casa.

## **Evaluación**

un examen por cada unidad le permitirá al profesor evaluar al alumno.

## **Bibliografía**

- libro de texto: acoustics, leo l. beranek. ed. acoustical society of america.
- libro de consulta: fundamentos de acústica kinsler and frey editorial limusa.

## 36. Acústica II

Materia	acústica II
Clave	f0218
Antecedentes sugeridos	acústica i
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	m. c. Mario Llanas Arana
Fecha	13-02-98

### Presentación

la palabra sonido es utilizada para describir dos diferentes pensamientos:

- 1) una sensación auditiva en el oído.
- 2) la perturbación en un medio que puede causar esta sensación. la ciencia de sonido que es llamada acústica, se ha convertido en un campo interdisciplinario que comprende las disciplinas académicas de física, ingeniería, matemáticas, psicología, música, arquitectura, fisiología y otras. esto ha dado lugar a ciertas ramas de la acústica que son; acústica, arquitectura, acústica musical, psicoacústica, electroacústica, control de ruido, vibraciones, voz, acústica acuática, etc. por lo tanto, el estudio de la acústica es importante para los estudiantes de física e ingeniería electrónica.

### Objetivo general

presentar los principios en los que se basa la generación, transmisión y recepción de ondas acústicas y aplicar estos principios a un número importante de campos en la acústica aplicada.

### Fundamentos de vibraciones

#### Objetivo particular

dar a conocer la teoría del oscilador simple.

#### Orden temático

- 1.1 oscilaciones simples.
- 1.2 oscilaciones amortiguadas.
- 1.3 oscilaciones forzadas.
- 1.4 respuesta a transcientes.
- 1.5 oscilación acopladas

### La cuerda flexible.

#### Objetivo particular

dar a conocer la teoría de movimiento de una cuerda.

#### Orden temático

- 2.1 ondas sobre una cuerda.
- 2.2 oscilaciones armónicas simples.
- 2.3 vibraciones forzadas.

- 2.4 cuerdas de tensión y densidad variables.
- 2.5 cálculo de perturbaciones.
- 2.6 efectos del movimiento en la parte final del soporte de la cuerda.

## **Vibraciones en barras.**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de movimiento en una barra.

### **Orden temático**

- 3.1 la ecuación de movimiento.
- 3.2 movimiento armónico simple.
- 3.3 vibraciones de una cuerda firme.

## **Membranas y placas.**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de vibraciones en membranas y placas.

### **Orden temático**

- 4.1 la ecuación de movimiento.
- 4.2 la membrana rectangular.
- 4.3 la membrana circular.
- 4.4 movimiento forzado y el micrófono de condensados.
- 4.5 la vibración en placas

## **Ondas planas de sonido.**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de movimiento de ondas planas de sonido.

### **Orden temático**

- 5.1 la ecuación de movimiento.
- 5.2 la propagación del sonido en un tubo.
- 5.3 la propagación del sonido en un laberinto.

## **Ondas estacionarias de sonido.**

### **Objetivo particular**

dar a conocer la teoría de ondas estacionarias en un recinto.

### **Orden temático**

- 6.1 modos normales de vibración.
- 6.2 vibraciones amortiguadas. reverberación.
- 6.3 vibraciones forzadas.

## **Metodología**

en cada una de las unidades se expondrá la teoría acompañada de varios ejemplos; al alumno se le encargarán algunos problemas para que resuelva en casa.

## **Evaluación**

un examen por cada unidad le permitirá al profesor evaluar al alumno.

## **Bibliografía**

libro de texto: vibration and sound philip m. morse, acoustical society of america.

libro de consulta: fundamentos de acústica kinsler and frey, editorial limusa.

## 37. Astronomía

Materia	astronomía
Clave	f0212
Antecedentes sugeridos	tronco comun
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	j. Daniel montalvo castro, Joel U. Cisneros Parra, francisco j. Martínez Herrera.
Fecha	28/abril/1998.

### Presentación

el curso se ciñe a un programa que consta de 8 unidades básicas, las 4 primeras cubren un panorama que abarca desde la aportación a la astronomía por las más antiguas civilizaciones, pasando por la revolución copérmica de la edad media, la mecánica celeste con su lenguaje matemático moderno, hasta instrumentos de observación; las cuatro últimas unidades tratan, fundamentalmente, con lo concerniente a las estrellas, su formación y evolución; el sol es considerado como una unidad independiente. la información expuesta en clase es, además, presentada abreviadamente a los alumnos en acetatos, para su mejor y más rápida asimilación.

### Objetivo general

aparte de reconocer que el desarrollo de la astronomía ha sido marcado por los prejuicios y contradicciones propios de la naturaleza humana, el estudiante deberá distinguir con claridad, desde los fenómenos más cotidianos relacionados con la astronomía, por ej., el tiempo y sus diversas acepciones, hasta conceptos menos obvios, por ej., la “muerte” de una estrella. en síntesis, el estudiante quedará preparado para -si así lo desea- proseguir con cursos de astrofísica.

### Historia de la astronomía

#### Objetivo particular

haciendo un viaje rápido por el más remoto pasado se pretende -en forma aMena -dar a conocer como los antiguos, sin más apoyo que unos cuantos aparatos rudimentarios pudieron sin embargo, lograr avances insospechados, que aún hoy nos maravillan; las leyes de kepler que originalmente fueron concebidas empíricamente-son justificadas a partir de la ley de la gravitación universal.

#### Orden temático

- 1.1 orígenes.
- 1.2 edad antigua y edad media.
- 1.3 la revolución copérmica.
- 1.4 los siglos xviii y xix.
- 1.5 pruebas de la rotación y orbitación terrestre.
- 1.6 leyes de kepler

### Conocimientos basicos

#### Objetivo particular

familiarización con la esfera celeste y localización de astros.

## **Orden temático**

- 2.1 el tiempo.
- 2.2 las estaciones.
- 2.3 la orientación en la esfera celeste.
- 2.4 coordenadas celestes.
- 2.5 configuraciones planetarias.

## **Instrumentos astronomicos**

### **Objetivo particular**

se introduce el telescopio y, con él, los diversos dispositivos físicos y electrónicos que lo complementan (por ej., el fotómetro) con la intención de que el alumno con formación electrónica sepa que la astronomía tiene una rama alterna en la que podrá ejercitarse.

## **Orden temático**

- 3.1 óptica geométrica (la necesaria).
- 3.2 el telescopio.
- 3.3 espectroscopía estelar.
- 3.4 paralaje y unidades astronómicas.

## **El sistema planetario**

### **Objetivo particular**

se clasifican los planetas y se describe la luna y sus movimientos.

## **Orden temático**

- 4.1 los planetas: características comunes y anatomía individual.
- 4.2 la luna.
- 4.3 eclipses.

## **El sol**

### **Objetivo particular**

describir lo que se conoce del sol, nuestra estrella más cercana y, por tanto, más susceptible de ser estudiada en detalle.

## **Orden temático**

- 5.1 estructura del sol.
- 5.2 el espectro del sol.
- 5.3 radiación de cuerpo negro.
- 5.4 radiación solar.
- 5.5 la fotosfera y la cromósfera.

## **Las estrellas**

### **Objetivo particular**

describir como se forman las estrellas y como indirectamente-mediante el análisis de sus espectros se puede inferir una vasta información respecto a ellas.

### **Orden temático**

- 6.1 nacimiento de una estrella.
- 6.2 características de las estrellas.
- 6.3 clasificación estelar.
- 6.4 estrellas binarias.
- 6.5 magnitudes aparentes y absoluta.

## **Teoría de radiación**

### **Objetivo particular**

se recurre a la mecánica cuántica -elemental-para explicar los diversos mecanismos que dan lugar a la producción de la luminosidad de una estrella.

### **Orden temático**

- 7.1 mecanismos de radiación.
- 7.2 conceptos fotométricos.
- 7.3 la función luminosidad.

## **Evolución estelar**

### **Objetivo particular**

se intenta conocer la historia de una estrella usando -a discreción-la metáfora de nacimiento, vida y muerte en su evolución.

### **Orden temático**

- 8.1 formación estelar.
- 8.2 diagramas de hertzprung-russell.
- 8.3 estrellas de neutrones.

## **Metodología**

se recurre al mecanismo usual, complementado con material visual. el curso no se ciñe a un libro de texto particular, sino que se nutre de diversos libros. se reservará un día a la semana para la resolución de ejercicios prácticos. se calificará por medio de exámenes parciales y por la participación del alumno.

## **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## Bibliografía

- el curso no está basado en un texto único. se da una lista de los libros usados en orden de prioridad.
- ronald a. oriti. indtroduction to astronomy. glencoe press. library of congress catalog card number: 76-40-50.
- theodore g. mehlin. astronomía. cía. editorial continental.
- h. karttunen. fundamental astronomy. springer-verlag.
- j.gallo. cosmografía. de progreso s.a.
- detlev blol. manual del astrónomo aficionado. de cúpula.
- robin kerrod. las estrellas y planetas. guías fontAlba.
- iaim nicolson. el sol. editorial progensa.
- a. unsold y b. baschele: the new cosmos. editorial heidelberg science library.
- j.r. holzinger -m.a. seeds. laboratory exercises in astronomy. editorial macmillan (macmillan publishing co., inc.)
- b.a. vorontsov -veliaminov. problemas y ejercicios prácticos de astronomía. editorial mir.

## 38. Astrofísica

Materia	astrofísica
Clave	f0213
Antecedentes sugeridos	ecuaciones diferenciales ordinarias, mecánica clásica I
Modalidad	teórica.
Carga horaria	5 horas/semana
Área	especial de Física
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya
Fecha	10-02-98

### Presentación

se ofrece esta materia en general a todos aquellos estudiantes de la facultad que se sientan atraídos por los maravillosos fenómenos que noche anoche nos ofrece la inmensidad del universo, y, en especial, a aquellos que por tener una vocación hacia esta rama de la ciencia, deseen hacerla su profesión y dedicarse a ella en el futuro próximo.

### Objetivo general

proporcionar a los estudiantes interesados en la astrofísica, los conocimientos necesarios relativos a los procedimientos matemáticos empleados en la mecánica celeste, así como algunos antecedentes de la astronomía indispensables para la comprensión de la materia. al final de cada capítulo se deberán de trabajar suficientes ejemplos y problemas para que el estudiante comprenda el planteamiento y enfoque que se da a estos temas, así como dejar tareas. deberá cubrirse al menos el 90 por ciento del programa.

### Antecedentes astronómicos

#### Objetivo particular

proporcionar a quienes no los tengan y recordar a los que hace tiempo los vieron, los antecedentes astronómicos básicos para entender y manejar los conceptos que se manejarán en capítulos posteriores.

#### Orden temático

- 1.1 introducción y definiciones
- 1.2 definiciones orbitales
- 1.3 leyes de kepler
- 1.4 la unidad astronómica
- 1.5 la ley de bode
- 1.6 observaciones astronómicas
- 1.7 la esfera celeste
- 1.8 precesión, mutación y variación de latitud
- 1.9 los lugares aparente y verdadero de un objeto celestial
- 1.10 la medición del tiempo

### Antecedentes de mecánica vectorial

#### Objetivo particular

recordar algunos elementos indispensables de la mecánica analítica enfocados hacia los temas principales de esta materia, elementos que serán desarrollados en capítulos posteriores.

## Orden temático

- 2.1 leyes de movimiento de newton
- 2.2 las leyes de la energía y del momento
- 2.3 movimiento armónico simple
- 2.4 movimiento en campos uniformes, sujeto a resistencia proporcional a v.
- 2.5 movimiento lineal en un campo cuadrado inverso.
- 2.6 movimiento de un cohete sujeto sólo a su propia propulsión.

## Orbitas centrales

### Objetivo particular

se introducen las características principales de las órbitas. los elementos de éstas se encuentran aplicando la dinámica newtoniana; suficientes para predecir la velocidad y la posición de un cuerpo en el futuro. se introduce también la modificación de einstein a la ecuación de la órbita y otras curvas interesantes.

## Orden temático

- 3.1 propiedades generales
- 3.2 la estabilidad de las órbitas circulares
- 3.3 más fórmulas y la atracción newtoniana
- 3.4 modificación de einstein a la ecuación de la órbita
- 3.5 los casos  $f(r) = n^2 * r$  y  $f(r) = \mu/r^2$ : la espiral de cotes
- 3.6 dada la órbita encontrar la ley de fuerza
- 3.7 la “universalidad” de las leyes de newton

## Algunas propiedades de los cuerpos sólidos

### Objetivo particular

recordar al estudiante algunas de las propiedades que sirven para describir los cuerpos sólidos, así como introducirlo al conocimiento de otras menos familiares o conocidas en cursos anteriores.

## Orden temático

- 4.1 centro de masa y centro de gravedad
- 4.2 momentos y productos de inercia: el tensor de inercia
- 4.3 el potencial de una esfera y de un cuerpo distante: fórmula de maccullagh's
- 4.4 el campo de un elipsoide homogéneo
- 4.5 la ecuación de laplace y el potencial de la tierra
- 4.6 distorsión de una esfera líquida por una masa puntual distante
- 4.7 figuras elipsoidales de masas fluidas rotantes

## El problema de los dos cuerpos

### Objetivo particular

resolver el problema de los dos cuerpos, aplicarlo a la predicción de la posición de los cuerpos celestes y a la determinación de las órbitas a partir de las observaciones.

## Orden temático

- 5.1 el movimiento del centro de masa
- 5.2 el movimiento relativo
- 5.3 la órbita en el tiempo
- 5.4 algunas propiedades del movimiento y la elección de unidades
- 5.5 el teorema de lambert
- 5.6 la razón del sector al triángulo
- 5.7 más relaciones entre la posición y el tiempo
- 5.8 la solución de la ecuación de kepler
- 5.9 algunas expansiones en el movimiento elíptico
- 5.10 la órbita en el espacio
- 5.11 la determinación de los elementos a partir de  $r$ ,  $r_1$  y  $r_2$ ,  $r$ , y  $r_2$
- 5.12 las coordenadas geocéntricas
- 5.13 efectos de la aberración planetaria y del paralaje

## Determinación de las órbitas

### Objetivo particular

se trata aquí de encontrar los elementos de una órbita a partir de las observaciones realizadas. se introducen los principales métodos.

### Orden temático

- 6.1 introducción
- 6.2 método de laplace
- 6.3 método de gauss
- 6.4 uso de las razones y de los cosenos direccionales
- 6.5 método de olber para las órbitas parabólicas
- 6.6 órbitas circulares

## El problema de los tres cuerpos

### Objetivo particular

aunque la solución general del problema de los tres cuerpos no es conocida, si se han encontrado varias soluciones particulares o restringidas; se presentan algunas de ellas y se hace notar que el uso de las computadoras permite resolver aún el problema de muchos cuerpos.

### Orden temático

- 7.1 el problema restringido de los tres cuerpos: integral de jacobi
- 7.2 criterio de tisserand para identificar cometas
- 7.3 superficies de velocidad relativa igual a cero
- 7.4 las posiciones de equilibrio
- 7.5 la estabilidad de los puntos de equilibrio
- 7.6 las soluciones de lagrange para el movimiento de tres cuerpos finitos.

## **El problema de n-cuerpos**

### **Objetivo particular**

en este capítulo se examina formalmente las ecuaciones del problema de los n-cuerpos y sus soluciones conocidas para ponerlas en una forma que se pueda aprovechar cuando se trabaja con perturbaciones.

### **Orden temático**

- 8.1 el centro de masa y el plan invariable
- 8.2 la integral de energía y la fuerza como función
- 8.3 el teorema virial
- 8.4 transferencia del origen: las fuerzas perturbadoras
- 8.5 aplicación al sistema solar

### **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

### **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

### **Bibliografía**

fundamentos de mecánica celeste j.m.a. danby new york-the macmillan co.  
the physical principals of astronauts arthur y. berman john wiley and sons.  
métodos de mecánica celeste brouwer, d., y clemence, g.m. academic press.

## 39. Biología

Materia	biologia
Clave	f0214
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	teórico
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Dr. jorge arreola.
Fecha	26-03-98.

### Presentación

en este curso se estudiarán aspectos selectos de biología y fisiología celular a nivel general que le permitan al estudiante continuar con el curso temas selectos en biofísica. el curso está diseñado para que el estudiante tenga un recordatorio de lo que es la biología celular y al mismo tiempo también integre dicho conocimiento al funcionamiento celular. de esta forma se pretende que el estudiante tenga una visión general e integrada de la función celular.

### Objetivo general

introducir a los estudiantes de física los conocimientos básicos de biología para su posterior correlación con el curso “temas selectos en biofísica”. con esto se persigue que los estudiantes conozcan el material necesario para entender y conocer a la célula desde un aspecto funcional para poder racionalizar los problemas que se encuentran en un contexto general.

### La celula.

#### Objetivo particular

realizar una revisión breve de lo que es una célula.

#### Orden temático

- 1.1 estructura celular.
- 1.2 organelos.
- 1.3 la membrana.
- 1.4 estructura de la membrana.
- 1.5 función de la membrana.

### Tipos y funcion de celulas y técnicas de estudio.

#### Objetivo particular

presentar al estudiante los distintos tipos de células que existen en un organismo y como se pueden estudiar su morfología y función.

#### Orden temático

- 2.1 neuronas.
- 2.2 esqueléticas.
- 2.3 epiteliales.

## **Estructura y fisiología de macromoléculas.**

### **Objetivo particular**

enfrentar al estudiante con la estructura de las macromoléculas que conforman las células. esto es de gran importancia ya que muchas funciones dependen críticamente de la estructura de la molécula

### **Orden temático**

- 3.1 proteínas.
- 3.2 ácidos nucleicos.
- 3.3 lípidos.

## **Señales celulares.**

### **Objetivo particular**

presentar al estudiante los distintos mecanismos que utilizan las células para enviar y recibir mensajes.

### **Orden temático**

- 4.1 endócrina.
- 4.2 parácrina.
- 4.3 sináptica.

## **Transducción de señales.**

### **Objetivo particular**

definir los distintos mensajeros intracelulares más comunes y su papel fisiológico.

### **Orden temático**

- 5.1 ampc
- 5.2 ca
- 5.3 ip3
- 5.4 diacylglicerol

## **Propiedades de los electrolitos celulares y su función.**

### **Objetivo particular**

mostrar al estudiante las propiedades generales fisicoquímicas de los electrolitos en solución.

### **Metodología**

el mecanismo de enseñanza seleccionado es la impartición de cursos teóricos lo más completo posible. también se le asignará a los estudiantes tareas para presentar temas selectos dentro del programa y que formen parte del programa.

### **Evaluación**

dentro de este curso se planean realizar 2 exámenes parciales. cada examen será aplicado después de las unidades III y vi, respectivamente.

## **Bibliografía**

cell physiology source book. editado por nicholas speralakis academic press 1998.

molecular biology of the cell third edition alberts, bray, lewis, raff, roberts and watson gerland publishing, inc. 1995.

## 40. Biofísica.

Materia	bioFísica.
Clave	f0215
Antecedentes sugeridos	ninguno.
Modalidad	teórico.
Carga horaria	5 horas/semana.
Elaboró	Dr. jorge arreola.
Fecha	18/02/98.

### Presentación

la biofísica es el área de la ciencia donde se conjuntan la física y la biología. en este curso se le presentará al estudiante la aplicación de ciertos fundamentos físicos para entender problemas relevantes biológicos. de igual forma, al estudiante se le presentarán problemas biológicos que pueden ser atacados desde un punto de vista físico. este curso debe ser una continuación del curso introductorio al funcionamiento celular. en este curso se deben presentar las bases biológicas generales para que el estudiante pueda proseguir en este curso sin retardo.

### Objetivo general

introducir a los estudiantes de física la aplicación de ciertos fundamentos físicos para entender problemas biológicos. con esto se persigue ampliar el panorama y las perspectivas de estos estudiantes.

### La celula

#### Objetivo particular

realizar un recordatorio breve de lo que es una célula.

#### Orden temático

- 1.1 estructura celular.
- 1.2 organelos

### La membrana

#### Objetivo particular

presentar al estudiante la importancia de la membrana como barrera biológica al tráfico de materia y su composición.

#### Orden temático

- 2.1 estructura de la membrana.
- 2.2 composición de la membrana.
- 2.3 función de la membrana.
- 2.4 propiedades de la membrana.

### Trasportes de materia en la celula

#### Objetivo particular

presentar al estudiante los distintos mecanismos de transporte que se suceden en una célula y su relevancia funcional.

## **Orden temático**

- 3.1 transporte facilitado.
- 3.2 transporte mediado por acarreadores.
- 3.3 difusión.

## **Excitabilidad**

### **Objetivo particular**

presentar al estudiante el mecanismo por el cual las células excitables generan un potencial de acción.

## **Orden temático**

- 4.1 neuronas.
- 4.2 nervios.
- 4.3 músculos esquelético y cardíaco.

## **Canales iónicos**

### **Objetivo particular**

presentar al estudiante las propiedades generales de los canales iónicos y su importancia para la generación del potencial de acción.

## **Orden temático**

- 5.1 canales.
- 5.2 dependencia con el voltaje.
- 5.3 apertura y cierre.
- 5.4 regulación.
- 5.5 cinética.
- 5.6 estructura.

## **Contractilidad muscular**

### **Objetivo particular**

presentar al estudiante el mecanismo de contracción de los músculos esqueléticos y cardíacos.

## **Orden temático**

- 6.1 mecánica muscular.
- 6.2 mecanismo molecular de contracción.
- 6.3 importancia del calcio.
- 6.4 acople entre la excitación y la contracción.

## **Fototransducción**

### **Objetivo particular**

presentar al estudiante los mecanismos moleculares mediante los cuales se lleva a cabo la fototransducción y su importancia para el proceso visual.

## **Orden temático**

- 7.1 fotorreceptor.
- 7.2 potencial de acción.
- 7.3 transducción.

## **Metodología**

el mecanismo de enseñanza seleccionado es la impartición de cursos teóricos lo más completo posible. también se le asignará a los estudiantes tareas para presentar temas selectos dentro del programa y que formen parte del programa.

## **Evaluación**

dentro de este curso se planea realizar 3 exámenes parciales. cada examen será aplicado después de las unidades II, iv y vi, respectivamente.

## **Bibliografía**

cell physiology source book editado por nicholas speralakis academic press 1998.

## 41. Electrónica I

Materia	electrónica I
Clave	e0106
Antecedentes sugeridos	laboratorio de instrumentación, teoría de circuitos
Modalidad	teórica-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	academia de electrónica
Fecha	27-sep-97

### Presentación

el curso está formado por 8 unidades, empezando con una breve introducción a la electrónica hasta la aplicación de ésta en modelos de potencia. el curso muestra de una forma clara el funcionamiento de diversos componentes, analizando los fundamentos teóricos y prácticos.

### Objetivo general

que el alumno reconozca los principios básicos de operación de los dispositivos semiconductores para el análisis de circuitos electrónicos y sus aplicaciones.

### Introducción

#### Objetivo particular

que el alumno comprenda la importancia de la electrónica y conozca las posibilidades de desarrollo así como las áreas de aplicación.

#### Orden temático

- 1.1 conceptos generales
- 1.2 campos de aplicación de la electrónica

### Conceptos de Física de semiconductores

#### Objetivo particular

revisar las bases de física de semiconductores para comprender sus propiedades y funcionamiento.

#### Orden temático

- 2.1 bandas de energía
- 2.2 campo eléctrico y energía potencial
- 2.3 niveles de energía en el átomo
- 2.4 teoría de bandas de energía de los cristales
- 2.5 aislantes, semiconductores y conductores
- 2.6 semiconductores intrínsecos y extrínsecos

## **El diodo semiconductor y sus aplicaciones**

### **Objetivo particular**

utilizar la física para analizar el comportamiento de dispositivos semiconductores de dos terminales.

### **Orden temático**

- 3.1 circuitos de diodos
- 3.2 recortadores de 1 y 2 niveles
- 3.3 circuitos rectificadores de media onda y onda completa
- 3.4 circuitos de filtrado
- 3.5 reguladores de voltaje con diodo zener

## **El transistor bipolar de juntura**

### **Objetivo particular**

diseño de amplificaciones basados en transistor, prediciendo por métodos analíticos el comportamiento del amplificador.

### **Orden temático**

- 4.1 el transistor bipolar y sus curvas características
- 4.2 circuitos de polarización del transistor bipolar
- 4.3 configuraciones básicas amplificadoras
- 4.4 aplicaciones

## **El transistor de efecto de campo**

### **Objetivo particular**

explicar al alumno el diseño de amplificadores basados en componentes fet.

### **Orden temático**

- 5.1 el transistor de efecto de campo y sus curvas características
- 5.2 polarización del fet
- 5.3 configuraciones básicas de amplificadores
- 5.4 el mosfet
- 5.5 aplicaciones

## **Amplificador operacional**

### **Objetivo particular**

que el alumno analice y comprenda el funcionamiento de un amplificador operacional.

### **Orden temático**

- 6.1 concepto de retroalimentación
- 6.2 características del a.o.
- 6.3 configuraciones básicas

## **Fuentes de alimentacion**

### **Objetivo particular**

el alumno podrá realizar fuentes prácticas de voltaje utilizando diversas componentes.

### **Orden temático**

- 7.1 fuentes con zener y transistor
- 7.2 reguladores integrados de 3 terminales
- 7.3 fuentes de alimentación de salida dividida

## **Dispositivos pnnp**

### **Objetivo particular**

explicar al alumno la utilización de componentes de potencia.

### **Orden temático**

- 8.1 diac
- 8.2 triac
- 8.3 scr
- 8.4 quadrac
- 8.5 aplicaciones

## **Metodología**

retroproyector de acetatos, rotafolio y pizarrón. se hará uso de acetatos para ayudar a clarificar los conceptos, principalmente en la unidad 1. mediante prácticas pueden comprobarse los resultados teóricos obtenidos. se sugiere el uso de simuladores para exposiciones grupales por medio de una computadora.

## **Evaluación**

se sugieren por lo menos cuatro exámenes. el aprendizaje debe reforzarse con prácticas de los temas vistos en clase. realizar un proyecto final de todo lo que se vio en el curso.

## **Bibliografía**

(se marca con un asterisco el texto con el que se impartirá el curso, y se lista la bibliografía de apoyo en orden creciente de dificultad).

- \* millman and halkias. integrated electrónicas. editorial mcgraw-hill
- e. norman lurch. fundamentos de electrónica. editorial cecsa. (1989)
- a. sedra, k. c. smith. dispositivos electrónicos y amplificación de señales. editorial mcgraw-hill.

## 42. Electrónica II

Materia	electrónica II
Clave	e0107
Antecedentes sugeridos	electrónica I
Modalidad	teórica-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	academia de electrónica
Fecha	25/sep/97

### Presentación

el programa del curso dividido en cuatro unidades, comenzando con conceptos básicos de diseño de amplificadores hasta el diseño y análisis de osciladores. el curso ofrece un claro concepto de la respuesta en frecuencia y efectos de la retroalimentación en amplificadores.

### Objetivo general

el alumno será capaz de analizar y diseñar osciladores y amplificadores utilizando componentes discretas.

### Amplificadores multietapa

#### Objetivo particular

el alumno analizará algunas de las características de los amplificadores como son la respuesta en frecuencia, aplicando métodos gráficos para predecir su comportamiento (diagramas de bode).

#### Orden temático

- 1.1 distorsión en amplificadores
- 1.2 respuesta en frecuencia de un amplificador
- 1.3 diagramas de bode
- 1.4 respuestas al escalón de un amplificador
- 1.5 acoplamiento rc
- 1.6 respuesta en bajas frecuencias
- 1.7 respuesta en altas frecuencias
- 1.8 ruido en amplificadores multietapa

### Amplificadores retroalimentados

#### Objetivo particular

comprenderá la utilidad y efecto de la retroalimentación en amplificadores.

#### Orden temático

- 2.1 clasificación de amplificadores
- 2.2 el concepto de retroalimentación
- 2.3 características generales de amplificadores con retroalimentación negativa
- 2.4 resistencia de entrada
- 2.5 resistencia de salida

## 2.6 métodos de análisis de un amplificador retroalimentado

### **Estabilidad y oscilaciones**

#### **Objetivo particular**

diseñará y comprobará osciladores con componentes discretas.

#### **Orden temático**

- 3.1 efecto de la retroalimentación sobre un amplificador de banda ancha
- 3.2 función de transferencia de un amplificador de 2 polos con retroalimentación
- 3.3 osciladores senoidales
- 3.4 osciladores de cambio de fase
- 3.5 osciladores Puente de wien
- 3.6 osciladores resonantes
- 3.7 osciladores de cristal

### **Amplificadores de potencia**

#### **Objetivo particular**

explicar la teoría de amplificadores de potencia.

#### **Orden temático**

- 4.1 amplificador clase a, b y ab
- 4.2 amplificador push pull
- 4.3 amplificador de simetría complementaria

### **Metodología**

el maestro explicará con ayuda de acetatos y de ser posible auxiliándose de simuladores con presentaciones grupales por computadora. hará uso de programas para realizar las gráficas de respuesta en frecuencia (bodes).

### **Evaluación**

se recomienda hacer cuando menos un examen por unidad. el examen tendrá una parte teórica y deben incluirse las sesiones de prácticas para laboratorio. debe contemplarse un proyecto final.

### **Bibliografía**

(se marca con un asterisco el texto con el que se impartirá el curso, y se lista la bibliografía de apoyo en orden creciente de dificultad).

- \* millman and halkias. integrated electronics. editorial mcgraw-hill
- e. norman lurch. fundamentos de electrónica. editorial cecsa. (1989)

## 43. Laboratorio de instrumentación I

Materia	laboratorio de instrumentación I
Clave	e0101
Antecedentes sugeridos	Física II
Modalidad	práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	básica
Elaboró	academia de electrónica
Fecha	25/sep/97

### Presentación

el alumno obtendrá información teórico práctica y datos técnicos básicos para los subsecuentes cursos de electrónica

### Objetivo general

el énfasis general del curso es enseñar a los estudiantes a ser usuarios eficientes de los instrumentos electrónicos de medición para que lleguen a comprender prácticamente las operaciones en el laboratorio. a este respecto, se tiene la pretensión de que el alumno, al término del curso, tenga un amplio panorama de cómo seleccionar instrumentos para diversas aplicaciones de medición, cómo evaluar sus posibilidades, como conectarlos entre sí, y como operarlos en forma correcta. además de, finalmente, tener conocimiento de la construcción, apariencia y uso de las componentes más usadas. en resumen, el curso debe servir como vehículo de contenido total para guiar al estudiante a través de la mayor parte de las tareas de medición electrónica.

### Nociones básicas

#### Objetivo particular

conocer las componentes y herramientas necesarias en el laboratorio.

#### Orden temático

- 1.1 símbolos utilizados en electrónica
- 1.2 herramientas utilizadas en el laboratorio
- 1.3 como soldar y desoldar en componentes electrónicas y en circuitos impresos
- 1.4 tipos de alambres y cables
- 1.5 tipos de interruptores y fusibles
- 1.6 código de colores para resistencias
- 1.7 aplicaciones de las resistencias en los circuitos electrónicos
- 1.8 tipos de resistencias
- 1.9 resistencias ajustables y potenciómetros
- 1.10 tipos de capacitores
- 1.11 aplicaciones de los capacitores en los circuitos electrónicos
- 1.12 transformadores
- 1.13 tipos de diodos y transistores
- 1.14 compuertas lógicas
- 1.15 uso de la tablilla de simulación
- 1.16 como utilizar los manuales de reemplazo (ecg, sk, etc.)
- 1.17 uso del capacitor de décadas

1.18 unidades, definiciones, leyes experimentales y circuitos simples

## **Instrumentos basicos**

### **Objetivo particular**

tener conocimiento de los diversos tipos de error en las mediciones electrónicas además de iniciarse en el diseño básico de aparatos de medición.

### **Orden temático**

- 2.1 mediciones y errores
- 2.2 sistemas de unidades en las mediciones
- 2.3 diagrama a cuadros de una fuente de alimentación
- 2.4 fuente de alimentación (diseño y utilización)
- 2.5 diseño de voltímetros, amperímetros y óhmetros en d.c.
- 2.6 el multímetro (mediciones de voltajes, corrientes y resistencias)

## **Equipo de laboratorio**

### **Objetivo particular**

conocer la teoría, especificaciones y operación de los instrumentos del laboratorio de electrónica.

### **Orden temático**

- 3.1 el medidor de capacitores ecg
- 3.2 el generador de ondas (especificaciones del instrumento y teoría de operación)
- 3.3 el frecuencímetro (diagrama a bloques y como utilizarlo)
- 3.4 el probador de semiconductores
- 3.5 diagrama a cuadros de un osciloscopio
- 3.6 como utilizar el osciloscopio y algunas de sus aplicaciones

## **Material de apoyo para diseñar instrumentos electrónicos**

### **Objetivo particular**

conocer las técnicas para la elaboración de circuitos impresos y realizar, utilizando como apoyo el orcad y el smartwork un proyecto final que involucre los conocimientos adquiridos en las anteriores unidades.

### **Orden temático**

- 4.1 principios básicos de orcad
- 4.2 principios básicos de smartwork
- 4.3 técnicas necesarias para la elaboración de los circuitos impresos
- 4.4 proyecto final

## **Metodología**

se recomienda realizar por lo menos 3 ó 4 prácticas en cada unidad. se impartirán clases de teoría para proporcionar al estudiante el conocimiento necesario para una correcta implementación de cada una de ellas.

## **Evaluación**

se propone un examen escrito por unidad y un examen general práctico -oral considerando para la calificación final las prácticas realizadas durante el curso.

## **Bibliografía**

- \* stanley wolf. guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio. editorial prentice hall
- \* william david cooper. electrónic instrumentation an measurement techniques. editorial prentice hall
- \* william h. hayt and jack e. kemmerly. análisis de circuitos en ingeniería. editorial mc. graw hill

## 44. Físicoquímica I

Materia	físicoquímica I
Clave	f0216
Antecedentes sugeridos	álgebra, cálculo III y termodinámica.
Modalidad	teórica/práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	fac. de ciencias químicas
Fecha	6/03/98.

### Objetivo general:

al terminar el curso el alumno será capaz de:

- 1.-explicar la condición general de equilibrio a temperatura y presión constante.
  - 2.-aplicar los conceptos de equilibrio químico para encontrar relaciones entre las condiciones iniciales y finales de equilibrio para reacciones en fase gaseosa.
  - 3.-trazar y explicar diagramas de fases de sistemas de un componente y diagramas de equilibrio líquido -vapor de sistemas binarios.
  - 4.-aplicar la ecuación de clausius -clapeyron y las ecuaciones sobre propiedades coligativas de soluciones ideales.
- temas principales:
- 1.-criterios de equilibrio.
  - 2.-equilibrio químico.
  - 3.-equilibrio de fases en sistemas de un componente.
  - 4.-propiedades coligativas.
  - 5.-equilibrio líquido-vapor.
    - 1.-espontaneidad y equilibrio
      - 1.1 condiciones de equilibrio y espontaneidad.
      - 1.2 ecuaciones fundamentales de la termodinámica
      - 1.3 ecuaciones termodinámica de estado.
      - 1.4 propiedades de la función de gibbs.
      - 1.5 energía libre de gibbs para gases reales.
      - 1.6 efecto de la temperatura sobre la energía libre de gibbs.
    - 2.-sistemas de composición variable. equilibrio químico.
      - 2.1 potencial químico
      - 2.2 cambios de g y s durante el mezclado.
      - 2.3 propiedades molares parciales.
      - 2.4 ecuación de gibbs-duhem.
    - 3.-equilibrio de fases en sistemas simples
      - 3.1 estabilidad de las fases de una sustancia pura.
      - 3.2 ecuación de clapeyron.
      - 3.3 equilibrio sólido-líquido, líquido-gas y sólido-gas.
      - 3.4 diagramas de fases del agua, el bióxido de carbono y el azufre.
      - 3.5 integración de la ecuación de clapeyron.
      - 3.6 regla de las fases.
    - 4.-soluciones ideales y propiedades coligativas.
      - 4.1 definición de solución ideal.
      - 4.2 potencial químico en soluciones ideales.

- 4.3 disminución de la temperatura de congelación.
- 4.4 solubilidad ideal.
- 4.5 aumento de la temperatura de ebullición.
- 4.6 presión osmótica
- 5.-equilibrio liquido-vapor. ley de distribución de nernst.
- 5.1 soluciones binarias.
- 5.2 diagramas temperatura-composición.
- 5.3 destilación fraccionada, mezcla azeotrópica.
- 5.4 ley de henry.
- 5.5 ley de distribución de nernst.
- 5.6 equilibrio químico en soluciones ideales.

## Metodología

- métodos convencionales (exposición oral).
- métodos no convencionales:
  - uso de rotafolios.
  - tareas.

## Evaluación

se efectúan cuatro exámenes parciales. para la calificación de cada examen se toma en cuenta tareas realizadas sumándole un 2% adicional a la calificación. se promedian las calificaciones y finalmente se toma en cuenta la calificación del laboratorio como un 2.5% adicional a la calificación final.

## Bibliografía

- castellan, g.w.; fisicoquímica; 2<sup>a</sup>. ed.; sitesa, addison-wesley iberoamericana; 1987.
- atkins, p.w.; fisicoquímica; fondo educativo interamericano; 1985.
- levine, i.n.; fisicoquímica; mcgraw-hill latinoamericana, s.a.; 1982.
- maron, s.h. y prutton, c.f.; fundamentos de fisicoquímica; ed. limusa, s.a. ;1968
- alberty, r.a. y Daniels, f.; fisicoquímica versión si; compañía editorial continental, s.a.;1984.
- actividades que promueven la creatividad y el desarrollo de la habilidades.
- resolución de problemas en clase con participación e ideas de los alumnos para los planteamientos.

## 45. Fisicoquímica II

Materia	fisicoquímica II
Clave	f0217
Antecedentes sugeridos	fisicoquímica I, álgebra II, cálculo III
Modalidad	teórica/práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	fac. de ciencias químicas
Fecha	03-06-98

### Objetivo general

al terminar el curso, el alumno deber ser capaz de:

- trazar y explicar diagramas de fases binarios o ternarios que contengan fases condensadas.
- explicar la conducción eléctrica en soluciones electrolíticas.
- estimar coeficientes de actividad iónica por la teoría de Debye-Hückel.
- calcular potenciales de celdas por la ec. de Nernst.
- calcular coeficientes medios de actividad iónica a partir de potenciales electroquímicos.
- calcular condiciones de equilibrio químico aplicando conceptos de electroquímica.
- explicar el funcionamiento de pilas y baterías.
- explicar el efecto de polarización de los electrodos al circular corrientes apreciables en celdas electroquímicas y baterías.
  - describir las principales aplicaciones industriales de los procesos electroquímicos.
  - calcular las masas producidas electroquímicamente o los espesores de recubrimientos galvánicos, en función de las variables de operación.

### programa detallado por temas

#### temas principales:

- equilibrio entre fases condensadas.
- conductancia
- celdas electroquímicas.
- cinética electroquímica.
- proceso electroquímicos industriales.
  - equilibrio entre fases condensadas.
    - equilibrio líquido -líquido.
    - destilación de líquidos inmiscibles y parcialmente miscibles.
    - equilibrio sólido -líquido. diagrama eutéctico simple.
    - formación de compuestos.
    - miscibilidad parcial o total en sistemas ternarios.
    - equilibrio sólido -líquido en sistemas ternarios.

#### 2. conductancia.

- transporte eléctrico. conducción en metales.
- corriente eléctrica en soluciones iónicas.
- medición de la conductancia.
- migración de iones.

- 2.5 conductancia equivalente a dilución infinita.
- 2.6 número de transferencia.
- 2.7 aplicaciones de las mediciones de conductancia
- 2.8 ecuación de onsager.
- 2.9 actividades de soluciones electrolíticas.
- 2.10 teoría de Debye-Hückel.
- 2.11 equilibrio en soluciones iónicas.

### **3. celdas electroquímicas.**

- 3.1 potencial químico de especies cargadas.
- 3.2 termodinámica de celdas. ec. de Nernst.
- 3.3 potenciales de electrodos
- 3.4 efecto de la temperatura sobre el potencial de la celda.
- 3.5 clases de electrodos.
- 3.6 constantes de equilibrio a partir de potenciales de celdas.
- 3.7 coeficientes de actividad a partir de potenciales de celdas.
- 3.8 determinación del pH.
- 3.9 acumulador de plomo, pilas comerciales, celdas de combustibles.

### **4. cinética electroquímica**

- 4.1 electrólisis y polarización. medición del sobrevoltaje.
- 4.2 relación corriente-potencial. ecuación de Tafel.
- 4.3 el electrodo de hidrógeno
- 4.4 electrodo de oxígeno
- 4.5 electrodo de cobre

### **5. procesos electroquímicos industriales.**

- 5.1 eficiencias de corriente y energía
- 5.2 electrólisis del HCl.
- 5.3 electrólisis de NaCl. celdas de amalgama.
- 5.4 electrólisis de sales fundidas. producción de aluminio y magnesio.
- 5.5 electrorefinación de metales. producción de cobre y zinc.
- 5.6 recubrimientos electrolíticos. cromado y galvanizado.

## **Metodología**

por las características de la materia, la parte teórica de cada tema es expuesta por el profesor en forma oral con ayuda del pizarrón, o acetatos cuando se requiere mostrar gráficas, diagramas o tablas. al alumno se le pide haber leído con anterioridad su clase para que haya una mayor participación en la discusión del tema. después de abordar la parte teórica, se ve la aplicación de la teoría a la resolución de problemas, se resuelven unos en clase y se les encarga de tarea algunos otros problemas tipo, los cuales se resuelven en caso de tener dudas en la siguiente clase. el alumno trabaja en la investigación y expone frente a grupo un proceso electrolítico. es requisito para presentar examen, la entrega de todas las tareas y de la mínima asistencia a clases.

## **Evaluación**

la calificación final, está constituida en un 80 % por el promedio de las calificaciones obtenidas en los 4 exámenes parciales que se realizan. un 10 % lo aporta la calificación del laboratorio y el otro 10 % tareas y trabajos especiales.

## Bibliografía

- castellan, g.w. fisicoquímica. 2a. ed. sitesa, addison -wesley iberoamericana, 1987.
- atkins, p.w. fisicoquímica. fondo educativo interamericano, 1985.
- levine, i.n. fisicoquímica. mc graw-hill latinoamericana, s.a., 1982.
- maron, s.h. y prutton, c.f. fundamentos de fisicoquímica. ed. limusa, s.a., 1968.
- alberty, r.a. y Daniels, f. fisicoquímica versión si. ed. continental, s.a., 1984..
- uso de equipo de cómputo
- se pide la presentación del trabajo de investigación y tareas en computadora.
- fomento al aprendizaje del idioma inglés
- se les proporciona bibliografía en inglés para su trabajo de investigación.
- actividades que promueven la creatividad y el desarrollo de las habilidades.
- la discusión en clase tiene como finalidad desarrollar y aplicar el lenguaje de la teoría que se está estudiando, así como el desenvolvimiento en público del alumno.
- en la resolución de problemas, se desarrolla las habilidades de análisis, relación y aplicación de la teoría a una situación práctica, así como la habilidad matemática para llegar al resultado correcto.
- en la exposición que realiza el alumno se fomenta su creatividad al dejarte que la haga utilizando todos los recursos que el crea conveniente.
- actividades de vinculación con investigación.
- actividades de vinculación con el sector productivo.
- se realizan visitas a la industria electroquímica.

## 46. Didáctica de la Física

Materia	didáctica de la Física
Clave	c0207
Antecedentes sugeridos	haber completado el tronco comun
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	dra. martha ledezma peralta.
Fecha	10 de Enero de 1997

### Presentación

el curso pretende proporcionar a los estudiantes una formación didáctica en la que se considere que la enseñanza de la física no se reduce a la simple y fría transmisión de conocimientos que poseen, que el aprendizaje no es sólo la memorización que hacen los alumnos de los conocimientos que se les transmiten, como son leyes y su aplicación a circunstancias especiales; así como el de permitir la aportación de ideas e información sobre varias maneras de enfocar el mejoramiento de la enseñanza de la física, conociendo diferentes metodologías instruccionales

### Objetivo general

introducir al alumno en el uso y captación de información a través de diferentes fuentes bibliográficas, así como en el conocimiento de las diferentes fuentes bibliográficas, así como en el conocimiento de las diferentes metodologías instruccionales utilizadas para la enseñanza de la física

### Marco teórico de la didáctica

#### Objetivo particular

conocer y manejar el concepto de didáctica, así como valorar y reconocer la importancia de la comunicación en el aula

#### Orden temático

- 1.1 la didáctica
- 1.2 la pedagogía
- 1.3 la educación
- 1.4 la comunicación en el proceso enseñanza aprendizaje

### Proceso enseñanza-aprendizaje

#### Objetivo particular

conocer el concepto del proceso de enseñanza-aprendizaje, identificar a partir de situaciones significativas las diferentes formas de aprender

#### Orden temático

- 2.1 el aprendizaje, en que consiste
- 2.2 el aprendizaje significativo
- 2.3 condiciones para aprender

## **Motivacion**

### **Objetivo particular**

comprender que la motivación es un factor determinante en el aprendizaje

### **Orden temático**

- 3.1 el concepto de motivación
- 3.2 las diferentes formas de manifestarse la motivación

## **Programas instruccionales**

### **Objetivo particular**

diferenciar entre los diferentes programas instruccionales que existen para la enseñanza de la física

### **Orden temático**

- 4.1 método tradicional de instrucción (cátedra)
- 4.2 la instrucción programada (auto aprendizaje)
- 4.3 descubrimiento dirigido con laboratorio experiencial
- 4.4 educación a distancia

## **Elaboracion de formas instruccionales**

### **Objetivo particular**

diseñar módulos de instrucción como medio basados en los diferentes métodos de enseñanza, con conocimiento de los recursos didácticos necesarios para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje

### **Orden temático**

- 5.1 formatos de instrucción y su relación con el aprendizaje de la física
- 5.2 fuentes de información sobre la enseñanza-aprendizaje de la física a nivel medio
- 5.3 análisis y selección de enfoque adecuados a las condiciones del contexto en el que se enseña

## **Metodología**

exposición teórica y práctica sobre las diferentes unidades que definen el curso

## **Evaluación**

se espera que el alumno presente reportes y trabajos relacionados con cada una de las unidades, al menos uno por unidad

## **Bibliografía**

didáctica general y tecnología educativa grupo editorial educamex. s. a. de c. v.  
a guide to introductory physics teaching arnold b. arons. john wiley and sons, 1990

## 47. Didáctica de las matemáticas

Materia	didáctica de las matemáticas
Clave	c0208
Antecedentes sugeridos	álgebra II y cálculo III
Modalidad	
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	m. en c. Edith Miriam Soto Pérez
Fecha	10 de Enero de 1997

### Presentación

este curso desarrolla el concepto de didáctica de las matemáticas actual, pasando por la definición de su objeto de estudio, métodos, fundamentación, así como la revisión de algunos resultados de investigaciones recientes en el terreno de la didáctica de las matemáticas.

### Objetivo general

en este curso se pretende que el estudiante de la carrera de profesor de matemáticas conozca y reflexione sobre algunos aspectos de la didáctica general y de propuestas específicas de la didáctica de las matemáticas.

### Los objetos de estudio de la didáctica

#### Objetivo particular

en esta primera unidad se hace una descripción del papel que juegan los protagonistas de la comunicación y la transformación del conocimiento, así como, también se tiene un bosquejo de los objetos de estudio de la didáctica

#### Orden temático

- 1.1 el saber matemático y la transposición didáctica
- 1.2 el trabajo del matemático
- 1.3 el trabajo del alumno
- 1.4 el trabajo del profesor
- 1.5 algunas cuestiones ingenuas y fundamentales

### Fenomenos de la didáctica

#### Objetivo particular

aquí se estudian los fenómenos del discurso de la didáctica tradicional y constructivista y sus efectos negativos en la enseñanza.

#### Orden temático

- 2.1 el efecto « topaze » y el control de la incertidumbre
- 2.2 el efecto « jourdain » o el malentendido fundamental
- 2.3 el deslizamiento metacognoscitivo
- 2.4 el uso abusivo de la analogía
- 2.5 el envejecimiento de las situaciones de enseñanza

## **Elementos para una modernización**

### **Objetivo particular**

el contenido de esta unidad presenta los elementos que nos permitirán entender algunos aspectos de la problemática expuesta en la unidad anterior

### **Orden temático**

- 3.1 situación didáctica, situación a-didáctica
- 3.2 el contrato didáctico
- 3.3 un ejemplo de la transmisión de la situación a-didáctica
- 3.4 la epistemología de los profesores
- 3.5 ilustración : el efecto « dienes »
- 3.6 heurística y didáctica

## **Las paradojas del contrato didáctico**

### **Objetivo particular**

en el contenido temático que se presenta en esta unidad se desarrollan las diversas situaciones paradójicas que se dan en el aula, provocadas por la misma situación del contexto escolar.

### **Orden temático**

- 4.1 la paradoja de la transmisión de las situaciones
- 4.2 las paradojas de la adaptación de las situaciones
- 4.3 las paradojas del aprendizaje por adaptación
- 4.4 las paradojas del comediante

## **Medios y métodos de la modernización de las situaciones didácticas**

### **Objetivo particular**

aquí se trata de exponer el instrumento de la modernización, después de discutir cuales serán las relaciones de estos « modelos » con la realidad que describen en el contexto de las situaciones didácticas

### **Orden temático**

- 5.1 situación fundamental correspondiente a un conocimiento
- 5.2 la noción del juego
- 5.3 el juego y la realidad
- 5.4 enfoque sistémico de situaciones de enseñanza

## **Las situaciones a-didácticas**

### **Objetivo particular**

en esta última unidad se concluye esquematizando las reflexiones en términos de la fundamentación construida con los elementos de la didáctica estudiados en las unidades anteriores.

## Orden temático

- 6.1 los subsistemas fundamentales
- 6.2 necesidades de distinguir diversos tipos de situaciones a-didácticas
- 6.3 primer estudio de los tres tipos de situaciones a-didácticas

## Metodología

este curso podría tomar la dinámica de un seminario en el que los estudiantes discutan las lecturas contrastándolas con la experiencia propia y elaborar los ensayos respectivos por unidad.

## Evaluación

la evaluación puede contemplar la participación del estudiante en la discusión de los temas, así como el desarrollo que tenga en sus ensayos.

## Bibliografía

fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas guy brousseau universidad de burdeos  
basic principles of curriculum an instruccion ralph w. tyler  
la enseñanza dogmática de las matemáticas ma. guadalupe alfares y maría trigueros  
como plantear y resolver problemas de matemáticas g. polya  
problemas mayores de la educación matemática froidenthal  
una didáctica fundamental en la psicología de jean piaget hans aebli

## 48. Planeacion educativa

Materia	planeacion educativa
Clave	
Antecedentes sugeridos	ninguno
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	Ana Maria Mena manrique
Fecha	10 Enero 1998

### Presentación

en el área complementaria se abarcan asignaturas que revisan los problemas de tipo educativo, suponiendo que el profesionista egresado de esta escuela, abarcará en su campo laboral la práctica docente, requiriendo entonces de elementos para que su práctica se convierta más crítica y consciente del compromiso que adquiere con las nuevas generaciones. en esta materia se da un panorama general de los elementos necesarios para la planeación del proceso educativo, pero también se pretende que los aspectos externos, internos e institucionales que determinan el curriculum escolar y pueda participar en proceso de reforma educativa institucional.

### Objetivo general

que el alumno cuente con los elementos para analizar, elaborar y modificar planes de estudio del nivel en el que desarrolle su práctica docente.

### Curriculum y proceso enseñanza-aprendizaje

#### Objetivo particular

establecerá relaciones entre curriculum educativo, cultura y sociedad.

#### Orden temático

- 1.1 definición de curriculum
- 1.2 elementos
- 1.3 curriculum y su relación con la cultura y práctica docente.

### Metodología para la elaboracion del curriculum

#### Objetivo particular

reconocerá las etapas para la elaboración de un plan de estudios.

#### Orden temático

- 2.1 marco de referencia
- 2.2 formulación de propósitos
- 2.3 selección de contenidos
- 2.4 formulación de objetivos
- 2.5 selección de experiencias de aprendizaje

## **Instrumentación del curriculum**

### **Objetivo particular**

analizará como realizar lo planificado

### **Orden temático**

3.1 organizar e integrar experiencias y contenidos

3.2 tiempos, espacios, recursos

## **Evaluación y su derivación en la labor docente**

### **Objetivo particular**

reconocerá los diferentes tipos de evaluación y su momento de aplicación en el proceso educativo.

### **Orden temático**

4.1 evaluación sumativa, diagnóstica, formativa

4.2 evaluación de objetivos, de contenidos

4.3 evaluación docente

## **Enfoques de la planeación**

### **Objetivo particular**

señalará las características más importantes de cada enfoque de la planeación y sus posibles aplicaciones.

### **Orden temático**

5.1 constructivista

5.2 institucional

5.3 investigación

## **Planificación universitaria**

### **Objetivo particular**

identificará la importancia de la planificación a nivel universitario.

### **Orden temático**

6.1 causas que originan una reforma educativa

6.2 administración por objetivos y resultados

6.3 áreas y objetivos específicos de la educación universitaria

## **Metodología**

el curso requiere la participación individual y por grupos para analizar cada uno de los artículos que se propongan, discutir y obtener sus propias conclusiones de cada unidad para el logro del objetivo general.

## Evaluación

participación del alumno durante la clase, entrega de síntesis de los artículos leídos y de conclusiones personales. examen al final de cada unidad y examen final global para aquellos que no cumplan en tiempos y trabajos solicitados.

## Bibliografía

arnaz José A. planeación curricular. trillas

díaz barriga Ángel. didáctica y curriculum. nuevomar.

lundgren U. teoría del curriculum y escolarización. morata

kaufman Roger A. planificación de sistemas educativos. ideas básicas concretas. trillas.

wheeler D. K. el desarrollo del curriculum escolar. santillana

'aguilar José Antonio, block Alberto. planeación escolar y formulación de proyectos. lecturas y ejercicios. trillas.

rosales Carlos. criterios para una evaluación formativa. narcea .

upn. planeación, evaluación y comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. antología básica.

upn. análisis curricular. antología básica y complementaria

## 49. Proyecto didáctico de las matemáticas

Materia	proyecto didáctico de las matemáticas
Clave	c0210
Antecedentes sugeridos	álgebra II y cálculo III
Modalidad	
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	m. en c. Edith Miriam Soto Pérez
Fecha	10 de Enero de 1997

### Presentación

en este curso se desarrollan paso a paso los diferentes componentes de la metodología de la investigación en didáctica de las matemáticas.

### Objetivo general

durante el curso se pretende que el estudiante elija un tema de investigación que sea de su interés sobre el que pueda ir aplicando la metodología aprendida, esperando que finalmente presente un proyecto debidamente justificado, en el que se encuentren claramente determinados el marco teórico, los objetivos y el plan de trabajo.

### La elección del tema

#### Objetivo particular

esta unidad plantea la forma como se inician las investigaciones: mediante ideas. asimismo se habla de las fuentes que inspiran las ideas de investigación y la manera de desarrollarlas, para así formular planteamientos de investigación científica.

#### Orden temático

- 1.1 el valor de la investigación.
- 1.2 la aproximación al tema.
- 1.3 el tiempo y los instrumentos.
- 1.4 las fuentes de información.
- 1.5 los criterios de utilización.

### El planteamiento del problema

#### Objetivo particular

en esta unidad se presenta un material, que permite ver cómo generalmente la idea inicial que motiva un trabajo de investigación, se transforma en el problema de investigación, y para lo cual juegan un papel muy importante los objetivos, las preguntas, la viabilidad y justificación de la investigación a desarrollar.

#### Orden temático

- 2.1 objetivos de investigación.
- 2.2 preguntas de investigación

- 2.3 viabilidad de la investigación
- 2.4 justificación de la investigación
- 2.5 consecuencias de la investigación

## **Elaboración del marco teórico**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se comenta y profundiza la manera de contextualizar un problema de investigación científica planteado: integrando un marco teórico o de referencia. específicamente se detallan las actividades que un investigador lleva a cabo para tal efecto: detección, obtención y consulta de la literatura pertinente para el problema de investigación planteado, extracción y recopilación de información de interés; y construcción del marco teórico.

### **Orden temático**

- 3.1 detección de la literatura y otros documentos
- 3.2 obtención de la literatura
- 3.3 consulta de la literatura
- 3.4 ¿cuáles son los criterios para evaluar una teoría?
- 3.5 ¿qué estrategias seguimos para construir el marco teórico?

## **El plan de trabajo**

### **Objetivo particular**

en esta unidad se explicita el tipo de metodología que corresponde al tipo de trabajo de investigación a realizar, y se diseñan los instrumentos necesarios para ésta. por último se desarrollan los aspectos de recolección y análisis de datos.

### **Orden temático**

- 4.1 definición del tipo de investigación a realizar.
- 4.2 formulación de hipótesis
- 4.3 diseños experimentales de investigación
- 4.4 recolección de los datos
- 4.5 análisis de datos

## **Metodología**

la forma en que se tiene planeado realizar las sesiones de trabajo son de tipo seminario en el que cada estudiante comentará las lecturas del material que contempla los temas del contenido temático y a la par durante el primer mes definirá el tipo de trabajo que quiere desarrollar, después en términos de éste, las exposiciones corresponderán a sus avances del proyecto de investigación.

## **Evaluación**

la evaluación se realizará diario en términos de la iniciativa de participación en las discusiones de los trabajos expuestos y su calificación final corresponderá con el proyecto de investigación debidamente formalizado.

## **Bibliografía**

metodología de la investigación roberto hernández, Carlos fernández, pilar bautista. editorial mc graw hill  
la aventura del trabajo intelectual zubizarreta g. a.  
la bibliografía que el estudiante necesite de acuerdo con el tipo de investigación a realizar.

## 50. Optoelectrónica

Materia	optoelectrónica
Clave	e0212
Antecedentes sugeridos	
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	comision iico-fc
Fecha	12-mar-97

### objetivo

dar a conocer al estudiante el diferente tipo de dispositivos de la electrónica moderna que se usan para generar radiación (luz) y para detectar a ésta, y con la física que sustenta estos fenómenos.

### programa del curso

#### Introducción

importancia de la tecnología de los dispositivos optoelectrónicos  
optoelectrónica y comunicaciones  
perspectivas tecnológicas de la optoelectrónica  
comunicaciones del siglo xxi

#### elementos de física de semiconductores:

electrones en un potencial periódico  
espectro electrónico de un semiconductor  
masa efectiva  
electrones y huecos en un semiconductor  
propiedades estadísticas de sistemas de partículas  
funciones de distribución de bose-einstein y de fermi-dirac  
estadística de electrones y huecos en un semiconductor  
transporte de electrones y huecos en un semiconductor  
espectro de radiación del cuerpo negro

#### 3.-procesos de generación de radiación en un semiconductor:

recombinación banda-banda  
recombinación vía impurezas  
emisión espontánea  
emisión estimulada  
condiciones para la obtención del efecto láser

#### 4.-emisores de radiación:

materiales optoelectrónicos  
diodos emisores de luz  
diodos láser

## **5.-detectores de radiación:**

detección de radiación por una junta p-n  
diodo pin  
diodo schottky  
diodo de avalancha  
celda solar  
fototransistor

## **6.-comunicación óptica:**

ventanas de transmisión de las fibras ópticas  
emisores de luz para sistemas de comunicación óptica  
acoplamiento emisor-fibra  
detectores de luz para sistemas de comunicación óptica  
emisores de luz para los sistemas de comunicación óptica del futuro

## **7.-tecnología de dispositivos optoelectrónicos:**

epitaxia en fase líquida  
epitaxia en fase de vapor  
epitaxia por haces moleculares

## **Bibliografía**

textos: "óptical process in semiconductors". jacques i. pankove. dover. "electrónica física y modelos de circuitos de transistores". p.e. gray, d. dewitt, a.r. boothroyd, j.f. gibbons. ed. reverté.

## 51. Semiconductores

Materia	semiconductores
Clave	
Antecedentes sugeridos	Física I y Física II
Modalidad	teórica
Carga horaria	
Área	
Elaboró	felipe rabago bernal
Fecha	febrero de 1998

### Objetivo general

proporcionar las leyes físicas con las que se rigen los materiales semiconductores para la comprensión de los dispositivos electrónicos fabricados con estos materiales. entender los procesos electrónicos que se llevan a cabo en los semiconductores en contraste con los metales y aislantes. hacer del conocimiento de los estudiantes las técnicas existentes para la producción de semiconductores con calidad electrónica, así como resaltar la importancia de las impurezas en estos materiales. analizar la operación de dispositivos elaborados con semiconductores como son rectificadores, transistores, fotoceldas, reguladores de voltaje, dispositivos de switcheo, etc. de gran importancia en la tecnología contemporánea.

### Objetivo particular

analizar desde el punto de vista de conducción eléctrica los diferentes materiales que existen, para entender la diferencia entre conductores, semiconductores y aislantes.

### Orden temático

- 1.1 concepto de bandas de energía completamente llenas o vacías y parcialmente llenas.
- 1.2 clasificación de los materiales desde el punto de vista de bandas de energía.
- 1.3 diferencias entre los conductores, semiconductores y aislantes.

## Semiconductores en equilibrio

### Objetivo particular

estudiar la física estadística que gobierna los portadores de carga en los semiconductores.

### Orden temático

- 2.1 los principales semiconductores.
- 2.2 semiconductores intrínsecos y extrínsecos.
- 2.3 estadística de portadores. el concepto de hueco.
- 2.4 energía de ionización de impurezas.
- 2.5 estadística de semiconductores impuros.
- 2.6 el caso de ionización de niveles de impurezas.
- 2.7 conductividad.
- 2.8 densidad de estados.
- 2.9 efecto hall.

2.10 mecanismo de dispersión y movilidad de portadores de carga.

## **Portadores en exceso en semiconductores.**

### **Objetivo particular**

estudiar la conducción por medio de portadores en exceso, estos pueden ser electrones y huecos. analizar los procesos físicos para la obtención de portadores en exceso.

### **Orden temático**

- 3.1 introducción.
- 3.2 conducta de transporte de portadores en exceso, las ecuaciones de continuidad.
- 3.3 algunos usos particulares de las soluciones de la ecuación de continuidad.
- 3.4 movilidad y el experimento de haynes-shockley.
- 3.5 recombinación superficial y la condición en la superficie.
- 3.6 la fotoconductividad de estado estable.
- 3.7 la fotoconductividad transitoria.
- 3.8 mecanismo de recombinación.

## **Tecnología de materiales.**

### **Objetivo particular**

proporcionar un panorama de las diferentes técnicas que existen en la actualidad para obtener semiconductores con grado electrónico.

### **Orden temático**

- 4.1 preparación de materiales semiconductores de alta pureza.
- 4.2 crecimiento de cristales.
- 4.3 crecimiento de capas delgadas.

## **Teoría de las uniones semiconductoras p-n.**

### **Objetivo particular**

analizar el caso físico de poner en contacto una región semiconductores tipo n una tipo p. entender el comportamiento de un rectificador de estado sólido.

### **Orden temático**

- 5.1 la unión p-n.
- 5.2 el potencial interno de contacto en equilibrio.
- 5.3 potenciales y campos en la unión p-n.
- 5.4 modelo matemático de la unión p-n.
- 5.5 capacitancia de la unión.
- 5.6 rectificación en las uniones p-n.
- 5.7 mecanismos físicos de ruptura de las uniones.
- 5.8 tecnología de fabricación de uniones p-n.

## **El transistor de unión.**

### **Objetivo particular**

estudiar el comportamiento físico llevado a cabo en la unión de tres regiones y entender el desempeño de este dispositivo como amplificador.

### **Orden temático**

6.1 el transistor npn y pnp.

mecanismo de enseñanza-aprendizaje

se presentará el material en clase tratando de complementar con material de divulgación

### **Evaluación**

se harán exámenes escritos al final de cada dos unidades. el material examinado ya no se volverá a evaluar.

### **Bibliografía**

solid state and semiconductor physics j.p. mckelvey harper & row publishers 1966.

artículos científicos de diversas revistas.

## 52. Física atómica

Materia	Física atómica
Clave	f0205
Antecedentes sugeridos	Física del electrón
Modalidad	teórica.
Carga horaria	5 horas/semana
Área	terminal de Física
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya
Fecha	10/02/98

### Presentación

se ofrece esta materia en especial a todos aquellos físicos interesados en la línea terminal de física atómica y nuclear, indispensable para comprender los fenómenos energéticos relacionados con el átomo y el núcleo. creemos que se trata de un área que no se debe descuidar en nuestro país, dada la importancia creciente que está llamada a adquirir esta materia en el futuro, debido al agotamiento de las fuentes de energía no renovables. también tiene importancia en lo que respecta a sus aplicaciones en medicina nuclear y en muchas otras áreas.

### Objetivo general

se espera proporcionar al estudiante unas sólidas bases en éstas disciplinas, que le permitan comprender las aplicaciones que ya existen hoy en día, tanto como las que aparezcan en los próximos años, y estar en posibilidades de incorporarse a una industria o empresa, o seguir estudios más avanzados en ésta dirección, si así lo desea.

### Atomos con un electrón

#### Objetivo particular

aplicar la ecuación de schrödinger a la solución del átomo de hidrógeno, como el caso más sencillo de átomos de un electrón y analizar las propiedades de las soluciones.

#### Orden temático

- 1.1 introducción, masa reducida.
- 1.2 desarrollo de la ec. de schrödinger en 3-d.
- 1.3 separación de la ec. independiente del tiempo.
- 1.3 solución de las ecuaciones.
- 1.4 eigenvalores, números cuánticos y degeneración.
- 1.5 eigenfunciones
- 1.6 densidad de probabilidad.
- 1.7 el momento angular orbital.
- 1.8 ecuaciones de eigenvalores

### Momentos magnéticos bipolares, spin y razones de transición.

#### Objetivo particular

en este capítulo se continúa estudiando el átomo con un sólo electrón. se deberá comprender el concepto mecano cuántico intermedio de spin y la interacción entre éste y el momento angular orbital

## Orden temático

- 2.1 introducción y momentos magnéticos dipolares orbitales.
- 2.2 el experimento de stern-gerlach y el espín del electrón.
- 2.3 interacción espín orbital
- 2.4 momento angular orbital
- 2.5 energía y niveles de energía en la interacción espín orbital del hidrógeno.
- 2.6 razones de transición y reglas de selección.
- 2.7 comparación entre las teorías cuántica antigua y moderna.

## Átomos multielectrónicos -estados base y excitaciones de rayos-x

### Objetivo particular

se aplica la ecuación de schrödinger al estudio de átomos complejos que pueden ir desde el helio hasta el uranio, se introduce el tratamiento de hartree de esta clase de átomos: se deberá comprender el tratamiento aproximado de éste capítulo para poder entender el tratamiento más exacto del siguiente.

## Orden temático

- 3.1 introducción y partículas idénticas.
- 3.2 el principio de exclusión.
- 3.3 el átomo de helio y las fuerzas de intercambio.
- 3.4 teoría de hartree.
- 3.5 resultados de la teoría de hartree.
- 3.6 los estados base de átomos multielectrónicos y la tabla periódica.
- 3.7 espectros lineales de rayos-x

## Átomos multielectrónicos -excitaciones ópticas.

### Objetivo particular

se desea continuar aquí con el estudio de las interacciones que experimenta los electrones en los átomos multielectrónicos, empezando con las más fuertes, en una aplicación adicional de la teoría de hartree , hasta llegar a otras más débiles que incluyen el efecto zeeman.

## Orden temático

- 4.1 introducción y átomos alcalinos.
- 4.2 átomos con varios electrones ópticamente activos
- 4.3 acoplamiento ls.
- 4.4 niveles de energía del átomo de carbono.
- 4.5 el efecto zeeman.
- 4.6 resumen.

## Moléculas

### Objetivo particular

se deberán comprender la naturaleza de las fuerzas interatómicas que analizan los átomos para formar moléculas, así como el origen de los espectros y niveles de energía moleculares, lo anterior puede servir de base para proseguir posteriormente el estudio de la reciente astronomía molecular.

## Orden temático

- 5.1 introducción y estados iónicos.
- 5.2 enlaces covalentes.
- 5.3 espectros moleculares.
- 5.4 espectros rotacionales.
- 5.5 espectros vibro-rotacionales.
- 5.6 espectros electrónicos.
- 5.7 el efecto raman.
- 5.8 determinación del espín nuclear y carácter de la simetría.

## Metodología

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## Evaluación

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## Bibliografía

texto:

física cuántica por r. eisberg y r. resnik ed. limusa.

consulta: curso de física moderna por acosta, cowan y graham ed. harla.

perspectivas de física moderna por a. beiser ed. mcgraw-hill

## 53. Física nuclear

Materia	Física nuclear
Clave	fo206
Antecedentes sugeridos	Física atómica
Modalidad	teórica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	r. Joaquín Sada Anaya.
Fecha	24-02-98

### Presentación

la materia de física nuclear es continuación de la materia física atómica y pretende completar los conocimientos que en este campo debe tener el estudiante que haya elegido esta línea terminal. las crisis energéticas que se avecinan en el próximo futuro, plantean la necesidad de contar con profesionistas en esta rama de la física, que puedan afrontar los retos y buscar soluciones a estos problemas. el asterisco significa que si hay tiempo se cubrirá la sección marcada con él, en caso de que no, no se hará.

### Objetivo general

dar al estudiante aquellos conocimientos de nivel intermedio necesarios para que se pueda incorporar a cualquier empresa cuyo campo de acción se halle involucrado con estos temas, así como para permitirle realizar estudios posteriores en esta dirección con la debida preparación y sin demorarse en tomar materias preparatorias.

### El nucleo.

#### Objetivo particular

alcanzar un conocimiento de las peculiares características de las fuerzas nucleares, así como de las partículas encargadas de transmitir las, las propiedades del núcleo y las energías involucradas.

#### Orden temático

- 1.1 el átomo nuclear.
- 1.2 la unidad atómica de masa.
- 1.3 fuerzas nucleares.
- 1.4 el estado base del deuterón.
- 1.5 dispersión protón-neutrón a bajas energías.
- 1.6 propiedades del núcleo.
- 1.7 energía de amarre nuclear.

### Modelos del nucleo.

#### Objetivo particular

comprender la necesidad de los diferentes modelos del núcleo, para poder explicar las distintas propiedades que los caracterizan, mismas que se revelan cuando estos son bombardeados, así como la gran variedad de eventos que pueden ocurrir al bombardear un núcleo cualquiera.

## Orden temático

- 2.1 fotodesintegración-estabilidad nuclear.
- 2.2 momento angular de espín.
- 2.3 ¿electrones en el núcleo?
- 2.4 el modelo de la gota líquida.
- 2.5 modelo del gas de fermi.
- 2.6 el modelo de capas.
- 2.7 transiciones nucleares radiactivas

## El neutrón.

### Objetivo particular

comprender que el neutrón en la física juega un papel semejante al del cero en las matemáticas: sin él no serían posibles muchas investigaciones, ni la misma existencia de los núcleos. el descubrimiento de ésta elusiva particular fue suficiente para asegurarle el premio nobel a sir. james chadwick.

## Orden temático

- 3.1 descubrimiento del neutrón.
- 3.2 producción de neutrones.
- 3.3 detección de neutrones.
- 3.4 captura neutrónica.

## Reacciones nucleares.

### Objetivo particular

el conocimiento recién adquirido, de las propiedades de los estados base de los núcleos estables y de los modelos nucleares asociados, para estudiar reacciones en que intervienen tanto núcleos estables como inestables, tanto en estados excitados como en sus estados base.

## Orden temático

- 4.1 las reacciones nucleares.
- 4.2 valor  $q$  de una reacción nuclear.
- 4.3 valor  $q$  y energía de amarre.
- 4.4 la energía cinética en diferentes marcos.
- 4.5 energía umbral de una reacción endoérgica
- 4.6 derivación de la ecuación umbral.
- 4.7 probabilidad de la sección transversal.

## Radiactividad.

### Objetivo particular

se usará ahora la información de los capítulos anteriores para considerar el decaimiento de los núcleos inestables, así como algunas reacciones nucleares, que nos darán información adicional sobre los estados excitados de los núcleos.

## Orden temático

- 5.1 la radiactividad.
- 5.2 constante de desintegración.
- 5.3 vida media y media vida.
- 5.4 la curva de crecimiento y las series radiactivas
- 5.5 fechado por medio del decaimiento radiactivo.
- 5.6 decaimiento alfa.
- 5.7 decaimiento del positrón y del electrón.
- 5.8 la captura electrónica y el decaimiento gama.
- 5.9 el efecto mössbauer.
- 5.10 \* riesgos radiológicos para la salud.

## Fision y fusion.

### Objetivo particular

se trata de dar aquí los rudimentos indispensables para comprender y discernir los procesos de fisión y fusión, así como las dificultades técnicas involucradas en la construcción de los distintos tipos de reactores según sean de fisión o de fusión.

## Orden temático

- 6.1 fisión nuclear.
- 6.2 fusión nuclear.
- 6.3 reactores nucleares.
- 6.4 origen de los elementos.

## Partículas fundamentales.

### Objetivo particular

no podría considerarse completo una discusión de la estructura de la materia sin estudiar los bloques fundamentales de que está construida. en este capítulo abordamos el estudio de estos bloques mejor conocidos como partículas elementales. las primeras tres partículas que hemos tratado hasta ahora bastan para explicar la estructura de átomos y núcleos, pero el neutrino, por ejemplo, es necesario para satisfacer tres leyes básicas: las leyes de conservación de la energía, del momento y del momento angular y estos sólo son los primeros miembros de la gran familia que aquí conoceremos.

## Orden temático

- 7.1 introducción.
- 7.2 genealogía de las partículas.
- 7.3 partículas y antipartículas.
- 7.4 inestabilidad de las partículas.
- 7.5 leyes de conservación.
- 7.6 invariancia, simetría y leyes de conservación.
- 7.8 resonancias.
- 7.9 ¿qué es una partícula fundamental?

## **Metodología**

exposición teórica frente a pizarrón seguida de aplicaciones, ejemplos y ejercicios. se apoyará el curso con material audio visual.

## **Evaluación**

se harán al menos tres exámenes parciales más un trabajo individual o por equipo. los exámenes contarán un 75 % y el trabajo un 25 %. luego se promediarán y el resultado será la calificación final.

## **Bibliografía**

textos: de física moderna por acosta, cowan y graham ed. harla.  
fundamental university physics vi.iii. alonso-finn ed. addison-wesley.  
física cuántica por r. eisberg y r. resnick ed. limusa.  
consulta física del núcleo por m.a. preston ed. addison-wesley

## 54. Filosofía antigua

Materia	filosofía antigua
Clave	co501
Antecedentes sugeridos	historia de la Física
Modalidad	teórico
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	lic. antonio de tavira noriega
Fecha	7 de Enero de 1998

### Presentación

los universitarios de la facultad de ciencias están comprometidos, profesionalmente, a la construcción de una condición de la vida material de la sociedad que se traduzca en bienestar y vida digna para las mayorías. esta concepción del universo, que reivindica el poder de la razón humana y que investiga los caminos posibles para el desarrollo científico-tecnológico tiene sus raíces y fuentes de inspiración, ingotables, en la filosofía antigua, principalmente la de grecia. este curso-seminario-taller va dirigido a proporcionar elementos que hagan accesibles, a nuestros universitarios, las ideas originales que aún animan los propósitos eficaces para realizar la felicidad posible. el hombre, mediante el desarrollo de sus habilidades de pensamiento, emprende el ejercicio de la razón y va edificando las respuestas que garantizan su dominio y control sobre su realidad “apropiada”. el pensamiento filosófico de la antigüedad familiariza a nuestros universitarios con actitudes humanas fundamentales, condiciones básicas del proceso de autoconstrucción del hombre por el hombre. se trata, pues, de una disposición anímica, audaz y generosa, en que nos nutre “el vital pensamiento de los clásicos”.

### Objetivo general

que el alumno desarrolle sus habilidades de razonamiento, al recuento de algunas ideas básicas de los filósofos de la antigüedad, principalmente griega, para reconocer en sí mismo su aptitud, natural e inherente, para desempeñar en el dominio de las diversas áreas del conocimiento.

### Del pensamiento mítico al pensamiento racional.

#### Objetivo particular

interpretar el mito como la voluntad de establecer un orden racional, una forma de vida que ya no dependa de los monstruos y de los sacrificios primitivos. analizar el contenido humanizante de algunas creencias religiosas. apreciar los ideales griegos -fundamento (o semilla) de la cultura occidental- preconizados por los poetas homero y hesíodo: orden, armonía, heroísmo, razón, equilibrio y respeto a lo justo y “hacer conciencia” de que estos valores son proyección de la mente humana. reconstruir mental e imaginativamente el contexto en el que surge el pensar racional (la filosofía). evaluar el concepto de arché (principio que constituye y gobierna todas las cosas), de índole lógico-matemática como primera fundación de la ciencia y de la tecnología (conocimiento consciente y calculado de habilidades para el dominio del mundo natural). deslindar los modos del pensamiento: poético y racional. el conocimiento de sí-mismo como poderío y afrontamiento de dificultades, obstáculos. diferenciar las teorías: a) heraclitiana del movimiento y el cambio. b) parmenideana del ser uno e inmóvil. identificar la edad del humanismo como la primera fundación de la ley de causalidad. apreciar la aportación de los sofistas para el conocimiento de la humanización de todas las cosas. examinar, brevemente, los aportes de: protágoras, gorgias y calicles. resumir, en términos de recuento suario, la filosofía pre-socrática.

## Orden temático

- 1.1 del pensamiento mítico al pensamiento racional.
- 1.2 las “visiones” de homero y de hesíodo.
- 1.3 la grecia jónica: surgimiento de la filosofía.
- 1.4 el poder clarificador del concepto de arché. teorías.
- 1.5 las primeras interpretaciones globales de la realidad total, una e inteligible. teoría de heráclito. teoría de parménides.
- 1.6 la edad del humanismo clásico. los sofistas: protágoras, gorgias y calicles.

## El esplendor de la filosofía griega

### Objetivo particular

discernir los aportes socráticos (avances) para establecer el pensar científico (racional, objetivo, transmisible, abierto al cambio): el método, la ciencia, la moral. el hombre (sabio) es hacedor de sí mismo y de su entorno. ponderar el pensamiento platónico, germen del pensamiento moderno. la primera construcción de un sistema filosófico integral, espejo del universo. evaluar la teoría del conocimiento platónica. distinguir, en la dialéctica platónica, la búsqueda crítica de todo género de método que conduzca al conocimiento de la verdad y del ser. analizar el mito de la caverna: el concepto platónico (científico) de realidad real, frente a la noción confusa, inconsistente, de realidad aparente (y común y corriente). reflexionar sobre el significado del amor (eros) en la concepción platónica del hombre y del universo. repensar -reprocesar, re-ciclar- el pensamiento platónico acerca del por qué y el para qué de todo lo que existe (su metafísica u ontología): la teoría de las ideas, la idea de dios, la idea de el hombre, la ciudad platónica y sus doctrinas de “la república” y de “las leyes”. conocer la personalidad de aristóteles: madurez de la filosofía griega. precisar algunos elementos de la lógica aristotélica que, principalmente, fundamentan su concepción filosófica: la obra maestra del pensamiento griego. definir, con precisión, la teoría aristotélica sobre la verdad. enjuiciar la visión de aristóteles sobre la sustancia del universo. revisar la doctrina aristotélica acerca de los primeros principios y las primeras causas de las cosas. explicar, en términos aristotélicos, el movimiento, el cambio, la generación y la descomposición. aplicar, para explicaciones “objetivas”, las doctrinas sobre acto y potencia y sobre las cuatro causas. reformular la doctrina aristotélica acerca de la sustancia perfecta e inmóvil. delimitar las nociones aristotélicas sobre: el hombre, la moral, la política. sintetizar, en términos de conclusiones, los principales “hallazgos” logrados por sócrates, platón, aristóteles, o el máximo esplendor de la filosofía griega. identificar, en el pensamiento actual, algunas influencias vigentes, aún activas y motivadoras, de la obra de estos tres constructores de nuestra grandeza humana (que, por cierto, no disimula nuestras miserias y nuestra condición dolorosa y sufriente, deficiente ).

## Orden temático

- 2.1 sócrates: el método. la ciencia. la moral.
- 2.2 la madurez (idealista) de la filosofía griega: platón. teoría del conocimiento. la dialéctica. el amor. metafísica: teoría de las ideas. la idea de dios. el hombre. la ciudad platónica. la república. las leyes.
- 2.3 la madurez (realista) de la filosofía griega: aristóteles. teoría del conocimiento. la lógica. metafísica. la sustancia. la sustancia sensible perecedera. la potencia, el acto, las cuatro causas (eficiente, final material, formal)..
- 2.4 la sustancia inmóvil. el hombre. moral y política.

## La caída de la filosofía griega.

### Objetivo particular

- recordar-con la memoria histórica-el contexto geo-político-económico-socio-cultural, en el que ocurrió el largo atardecer de la cultura griega.
- exponer, de manera “personalizada”, el sistema filosófico de los epicureos.

- enunciar una síntesis del pensamiento de “las” escuelas estoicas.
- elaborar un esquema acerca de las influencias vigentes de la filosofía de los escépticos.
- describir el proceso de “encontronazos” culturales entre el mundo griego “clásico” y la tradición judeo-cristiana.
- referir, con relación al contexto de “profundo cambio histórico”, las actitudes intelectuales, afectivas, emotivas, prácticas que dieron sustento a la filosofía de los neo-platónicos (plotino, porfirio, jánblico, proclo).

### **Orden temático**

- 3.1 la caída de la filosofía griega.
- 3.2 los epicureos, los estoicos, los escépticos, los neo-platónicos.

### **Metodología**

exposición frente a pizarrón

### **Evaluación**

evaluación de cuatro unidades por medio de exámenes

### **Bibliografía**

- introducción a la historia de la filosofía. u.n.a.m.. 1974.(hay ediciones más recientes)
- xirau, ramón. lecciones preelminares de filosofía
- porrúa, “sepan cuántos”, (hay edición reciente).
- garcía morente, manuel.
- placleia méxico, f.c.e. 1957. (hay ediciones más recientes). jaeger, werner.

## 55. Filosofía contemporánea

Materia	filosofía contemporánea
Clave	c0504
Antecedentes sugeridos	filosofía antigua
Modalidad	teórico-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Elaboró	lic. antonio de tavira noriega
Fecha	7 de Enero de 1998

### Presentación

para los universitarios de la facultad de ciencias y su capacitación integral resulta de significativa importancia que se construyan una cultura general amplia e históricamente fundamentada. el origen de todo saber científico está en la filosofía. este panorama les proporciona elementos de reflexión para explicarse las raíces filosóficas de toda investigación que obtiene conocimientos racionales, objetivos; es decir, científicos.

para este cometido funcional, el curso-taller-seminario abarca:

a) la caracterización general de la filosofía. el contexto en que se ha desarrollado: la relación de la filosofía con las otras ciencias. la índole del discurso filosófico

b) un repaso sinóptico, ágil y accesible, de la problemática que tratan de resolver, solucionar, los diversos esfuerzos del pensar filosófico: acerca del conocer, acerca del existir y sobre el deber-ser.

c) la revisión sintética de las principales corrientes filosóficas que están influyendo en la mentalidad de nuestros días: plural, diversa, integradora.

d) el recuento suMARIO de algunos rasgos primordiales del pensamiento filosófico en américa latina y en méxico.

### Objetivo general

que el universitario de la facultad de ciencias disponga de elementos de juicio, fundamentados y suficientes, para entender-explicar, en términos de un humanismo integral, la unidad básica de y en la diversidad de modos como la inteligencia humana se propone descifrar y dar cuenta de la realidad.

### Caracterización general de la filosofía.

#### Objetivo particular

1. identificar los rasgos del pensar filosófico.
2. reconocer diversidad de soluciones en el proceso histórico.
3. delimitar los campos de la indagación filosófica y las relaciones de la filosofía con otras ciencias.
4. evaluar el discurso filosófico y la importancia de su comprensión en el desarrollo histórico social.

#### Orden temático

- 1.1 características generales de la filosofía.
- 1.2 marco socio-cultural de la filosofía.
- 1.3 la filosofía y los períodos de la evolución histórica.
- 1.4 la valorización y la crítica filosóficas.
- 1.5 contexto de la filosofía.
- 1.6 sus campos de indagación.
- 1.7 la relación de la filosofía con otras ciencias.
- 1.8 índole histórico-social de la filosofía

1.9 el discurso filosófico

1.10 importancia de la conversión del discurso filosófico en el desarrollo histórico-social

## **Problemática general de la filosofía.**

### **Objetivo particular**

- 1.-comprender el concepto y características de la problemática filosófica.
- 2.-definir la problemática ontológica. ennumerar algunas soluciones significativamente aceptadas.
- 3.-formular la problemática gnoseológico-epistemológica.
- 4.-diferenciar los modos de conocimiento: científico y filosófico de la naturaleza.
- 5.-expresar la problemática axiológica. explicar la relación entre deber-ser y las bases de la conducta moral.

### **Orden temático**

- 2.1 problemática general de la filosofía.
- 2.2 caracterización de la problemática en el pensamiento filosófico.
- 2.3 problemática ontológica.
- 2.4 ontología y realidad.
- 2.5 la estructura existencial del hombre.
- 2.6 problemática gnoseológico-epistemológica.
- 2.7 el carácter epistemológica de la relación.  
-cultura-sociedad.
- 2.8 los modos del conocimiento de la naturaleza: filosófico y científico.
- 2.9 problemática axiológica.
- 2.10 el deber-ser y las bases de la conducta moral.
- 2.11 el carácter valorativo de la relación cultural-sociedad.
- 2.12 la valoración de la naturaleza.
- 2.13 el problema de la praxis.
- 2.14 el problema de praxis.
- 2.15 carácter filosófico de la praxis.
- 2.16 diversos tipos de praxis.
- 2.17 realidad y cambio

## **Corrientes filosoficas contemporaneas**

### **Objetivo particular**

- 3.1 reconocer la pluralidad y diversidad de la mentalidad contemporánea.
- 3.2 identificar las principales influencias de las siguientes tendencias y, o teorías explicativas.
  - el pensamiento existencialista.
  - el método fenomenológico.
  - la filosofía analítica.
  - el neopositivismo y tendencias contemporáneas de la filosofía de las ciencias.
  - materialismo dialéctico e histórico y la filosofía marxista.
  - estructuralismo.
  - la escuela crítica de la sociedad.

## Orden temático

3.1 la diversidad y pluralismo de la mentalidad contemporánea, la exigencia racional en la construcción de consensos.- identificar las influencias de mayor impacto y/o prestigio: perspectivas filosóficas contemporáneas: existencialismos y método fenomenológico, antecedentes y características de la filosofía analítica, neopositivismo y tendencias contemporáneas de la filosofía de las ciencias, materialismo dialéctico e histórico y la filosofía marxista, estructuralismo, y la escuela crítica de la sociedad.

## La filosofía en latinoamerica y en México.

### Objetivo particular

1.-caracterizar el pensamiento filosófico contemporáneo en américa latina: originalidad, dependencia y propósitos liberadores.

2.-describir analíticamente los aspectos socio-culturales que inciden en la temática filosófica latinoamericana

3.-identificar las principales bases filosóficas de los modelos políticos de los estados latinoamericanos.

4.-explicar las oposiciones entre ciencia e ideología.

5.-formular la objetividad de la ciencia y de la tecnología y el impacto histórico-social.

6.-explicar las influencias filosóficas para los movimientos de liberación en américa-latina.

7.-exponer los principios primordiales de la filosofía de la liberación.

8.-apreciar la importancia del pensamiento filosófico mexicano en iberoamérica y en el mundo.

## Orden temático

4.1 características y problemática del pensamiento filosófico contemporáneo en américa-latina.

4.2 originalidad, dependencia, propósito liberador.

4.3 sociedad, filosofía e ideología en américa latina.

4.4 carácter histórico-social.

4.5 bases filosóficas de los modelos políticos de los estados latinoamericanos.

4.6 filosofía y geopolítica.

4.7 ciencia e ideología

4.8 filosofía y liberación en américa latina.

4.9 méxico en el contexto de la filosofía latinoamericana.

4.10 perfil de méxico y la identidad latinoamericana.

4.11 fundamentos filosóficos de la política exterior mexicana.

4.12 importancia del pensamiento filosófico mexicano en iberoamérica.

## Metodología

la organización del grupo estará en función del trabajo individual-grupal de los alumnos, quienes realizarán lecturas-reflexión-intercambios de ideas e impresiones. habrá exposiciones magistrales. procesos de reflexión personal (es)y grupales. elaboración de trabajos, por unidad, en los cuales los alumnos podrán plantear cuestiones de su interés -individual y/o grupal y formularán soluciones de conformidad con sus propios procesos de razonamiento. según la dinámica del grupo, harán propuestas con base en el programa-para su tratamiento durante el trabajo en el aula.

## Evaluación

asistencia 20 %

trabajos parciales por unidad 40 %

autoevaluación 10 %

trabajo global 30 %

## Bibliografía

- introducción a la historia de la historia, u.n.a.m. 1974. (hay ediciones más recientes). xinau, ramón.
- introducción a la filosofía. compañía general de ediciones, s.a. méxico, 1980. garcía tuduri, mercedes y rosaura
- lecciones preliminares de filosofía porrúa. (hay edición reciente.). garcía morente, manuel
- historia de las doctrinas filosóficas. ed. esfinge. 1975. gutiérrez Sáenz, Raúl.
- historia de nuestra idea del mundo. fondo de cultura económica. (está en el centro de información del hábitat, uaslp). gaos, José.
- historia de la filosofía. edit. montaner y simón, s.a. barcelona, 1962. abbagnano, nicolás.
- raíces clásicas de la filosofía contemporánea. a.n.u.i.e.s., méxico. 1977. parisi, alberto.
- pensamiento latinoamericano I y II. edit. pormaca, s.a. de c.v. méxico. 1965. zea, leopoldo.
- introducción a una filosofía de la liberación latinoamericana. edit. extemporáneos, s.a., méxico. 1977. dussel, Enrique.

## 56. Laboratorio de materiales I

Materia	laboratorio de materiales I
Clave	
Antecedentes sugeridos	química de materiales
Modalidad	teórica-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	laboratorio de materiales
Fecha	junio de 2001

### presentación

el curso constituye una introducción a las técnicas de preparación y caracterización de materiales, haciendo especial hincapié en sus aspectos prácticos, enfocando en el estudio de la síntesis y caracterización de diversos materiales tipo. objetivos generales

conocimiento de algunas de las técnicas de investigación utilizadas con más frecuencia en el campo de los materiales. síntesis y evaluación de las características estructurales, composicionales y fisicoquímicas de mayor interés de algunos materiales comunes.

manejo e interpretación de los resultados de las técnicas instrumentales de relevancia en el campo de los materiales. difracción de rayos x, estudios térmicos (tga y dta), estudios de fisorción, microscopías de barrido, espectrofotometría uv-visible, espectroscopías infrarroja, raman, fluorescencia, fotoacústica y de impedancias, entre otras, así como la utilización de instrumentación convencional de laboratorio.

integración de los resultados obtenidos a partir de las diferentes técnicas con el fin de establecer las características de un determinado material.

programa de la materia

se pretende que los alumnos resuelvan problemas sobre materiales de distinta índole. se realizarán prácticas de laboratorio relativas a los siguientes puntos:

ejemplos y aplicaciones de reacciones químicas

reacciones químicas en estado sólido: reacciones sólido-sólido. reacciones de descomposición de sólidos. reacciones químicas relevantes en ciencia de materiales: síntesis de óxidos y sulfuros mixtos. síntesis de cerámicas especiales tipo sialon. síntesis basada en métodos sol-gel. síntesis basada en métodos de co-precipitación. reacciones de intercalación. reacciones electroquímicas

radiación electromagnética. interacción con la materia

radiación y materia: la radiación como sonda para estudiar los materiales. radiación electromagnética: el dipolo oscilante como fuente de radiación electromagnética. ondas. longitud de onda. energía. unidades usadas en espectroscopía. polarización. el espectro electromagnético: los rayos x y la luz. el espectro visible, infrarrojo y ultravioleta; el ojo. color. fuentes de radiación electromagnética. interacción de la radiación electromagnética con un material: resonancias en las distintas zonas del espectro. relación con las propiedades del material.

vidrios silicatos

estructura de los vidrios. tipos de vidrios. tratamientos térmicos. desvitrificación. comportamiento de los vidrios. comportamiento mecánico. comportamiento térmico. comportamiento químico. comportamiento óptico. comportamiento eléctrico. comportamiento magnético.

estructura química de silicatos

enlaces químicos en silicatos. clasificación química de silicatos y aniones silicatos. nomenclatura y fórmulas estructurales de aniones silicatos y silicatos. influencia de las propiedades de cationes no-tetraedrales sobre la estructura de aniones silicatos.

técnicas de análisis estructural de materiales

difracción de rayos-x. espectroscopías infrarroja y raman. espectrofotometría ultravioleta-visible. viscosimetría. análisis térmico diferencial

aplicaciones de las espectroscopías vibracionales (infrarroja y raman) en la caracterización de sólidos inorgánicos. metodología

exposición de temas en forma usual con trabajo de laboratorio. exposición de normas de seguridad y trabajo en el laboratorio. uso de diario de laboratorio. realización de las clases prácticas con presentación de informe. caracterización de materiales tipo con presentación de informe.

evaluación

para evaluar la asignatura, se tendrá en cuenta la aptitud y manipulación del alumno en el laboratorio, así como el cuaderno de prácticas realizado durante las sesiones de prácticas y la nota obtenida en un examen final.

bibliografía

llorente uceta, m.a. y horta zubiaga, a.: "técnicas de caracterización de polímeros". uned, 1991.

sibilia, j.p.: "a guide to materials characterization and chemical analysis". vch verlagsgesellschaft, 1988.

skoog, j.j.l.: "análisis instrumental". mcgraw-hill, d.l., 1996.

cahn, r.w.; haasen, p. y kramer, e.j.: "materials science and technology: a comprehensive treatment". vol. 2a y 2b vch, 1992-4.

eberhart, j.p.: "structural and chemical analysis of materials". john wiley & sons, 1991.

gonzález, r.; pareja, r. y ballesteros, c.: "microscopía electrónica". eudema, 1991.

speyer, r.f.: "thermal analysis of materials". marcel dekker inc., 1993.

williams, d.b. y carter, c.b.: "transmission electrón microscopy: a textbook for materials science". plenum press, 1996.

"elements of x-ray diffraction", b.d. cullity, 2ª ed., 1978

"x-ray diffraction procedures", h.p. klug y l.e. alexander, 2ª ed., 1974

"microscopy of materials", d.k. bowen y c.r. hall, 1975

"práctical analytical electrón microscopy in materials science", d.b. williams, 1984.

"monografics in práctical electrón microscopy in materials science", j.w. edington, 1974.

"specimen preparation in materials science", p.j. goodhew, 1972.

"análisis instrumental" (4ª ed), a.s. skoog y j.j. leary, mcgraw-hill, 1994.

"spectrochemical analysis", j.d. ingle and s.r. crouch, prentice-hall, 1988.

"métodos instrumentales de análisis" (7ª. ed), h.h. willard, l.l. merritt, j.a. dean y f.a. settle, grupo editorial iberoamérica, 1991.

"modern spectroscopy" (3 rd . ed), j.m. hollas, wiley, 1996.

"spectrochemical analysis", l.j.h. lajunen, royal society of chemistry, 1992.

## 57. Laboratorio de materiales II

Materia	laboratorio de materiales II
Clave	
Antecedentes sugeridos	laboratorio de materiales I
Modalidad	teórica-práctica
Carga horaria	5 horas/semana
Área	
Elaboró	laboratorio de materiales
Fecha	junio de 2001

### presentación

el curso constituye una introducción a las técnicas de preparación y caracterización de materiales, haciendo especial hincapié en sus aspectos prácticos, enfocando en el estudio de la síntesis y caracterización de diversos materiales tipo.

### objetivos generales

conocimiento de algunas de las técnicas de investigación utilizadas con más frecuencia en el campo de los materiales. síntesis y evaluación de las características estructurales, composicionales y fisicoquímicas de mayor interés de algunos materiales comunes. manejo e interpretación de los resultados de las técnicas instrumentales de relevancia en el campo de los materiales. difracción de rayos x, estudios térmicos (tga y dta), estudios de fisisorción, microscopías de barrido, espectrofotometría uv-visible, espectroscopías infrarroja, raman, fluorescencia, fotoacústica y de impedancias, entre otras, así como la utilización de instrumentación convencional de laboratorio. integración de los resultados obtenidos a partir de las diferentes técnicas con el fin de establecer las características de un determinado material.

### programa de la materia

el programa a cubrir contempla temas que pueden ser adaptados según las necesidades y los avances en el terreno de la caracterización de materiales. no se da una lista de prácticas de cada grupo, ya que dentro de cada apartado se podrían variar las prácticas concretas de un grupo de alumnos a otro, con el fin de facilitar el aprovechamiento de las instalaciones disponibles en cada momento. se pretende que los alumnos resuelvan problemas sobre materiales de distinta índole. se realizarán prácticas de laboratorio relativas a los siguientes puntos: introducción a las técnicas de caracterización. muestreo y técnicas de preparación de muestras. equipos básicos para el estudio de materiales.

### espectroscopías vibracionales

fundamentos. el espectro ir. estructura molecular. espectroscopía ir dispersiva: instrumentación; manipulación de muestras. metodología analítica. espectroscopía ir interferométrica: fundamentos; instrumentación. comparación entre las técnicas dispersiva e interferométrica. técnicas de reflectancia total atenuada y reflectancia difusa. el ir próximo: instrumentación; aplicaciones analíticas. espectroscopía raman. fundamentos de la espectroscopía ir y raman. espectro vibracional y simetría de sólidos cristalinos. cálculo del número de vibraciones normales. correlación estructura-espectro vibracional. análisis por simetría de los sitios y grupo factor. caracterización de sólidos por ir. interpretación de espectros ir-raman de sólidos inorgánicos: óxidos mixtos, oxometalatos, oxoaniones, compuestos de coordinación. caracterización de materiales: catalizadores, fármacos, minerales, biominerales y biomateriales

técnicas de espectroscopía ir, ultravioleta, visible y raman fuentes de luz: lámparas. led's. láseres. detectores de luz: bolómetros. fotodiodos. fotomultiplicadores. ccd's y cid's. cmos. filtros: filtros absorbentes. filtros interferenciales. filtros holográficos. monocromadores: prismas. redes de difracción. técnicas interferenciales. absorción óptica y reflectividad (ultravioleta, visible e infrarrojo). elipsometría. luminiscencia (fotoluminiscencia, catodoluminiscencia). espectroscopías vibracionales: infrarroja y raman.

## **microscopía**

óptica, electrónica de barrido y de transmisión, de efecto túnel, de fuerzas, análisis por microsonda

## **microscopía electrónica**

producción de un haz de electrones, interacción de los electrones con la materia. microscopía electrónica de transmisión (tem): principio de funcionamiento, modos de operación. aplicaciones: ventajas e inconvenientes. microscopía electrónica de barrido (sem): principio de funcionamiento, modos de operación, electrones secundarios y electrones retrodispersados. microanálisis. resolución y contraste. aplicaciones. comparación de ambas técnicas.

## **microscopía de efecto túnel y de fuerzas atómicas**

microscopios de barrido “tipo sonda”: introducción. microscopio de efecto túnel (stm): principio de funcionamiento, modos de operación, topografía, modo de corriente constante. modo de altura constante, altura de barrera local, espectroscopía. aplicaciones: ventajas e inconvenientes. microscopio de fuerzas atómicas (afm): principio de funcionamiento, modo de no contacto, modo de contacto, modos de operación: modo estático, modo dinámico, aplicaciones: fuerzas van der waals, fuerzas magnéticas, fuerzas iónicas, ventajas e inconvenientes. otros microscopios (“los hijos del stm”): comparación entre los distintos microscopios.

determinación de propiedades eléctricas, magnéticas, térmicas y ópticas de materiales espectroscopía fotoacústica. estudios térmicos mediante tga y dta. mediciones magnéticas mediante mossbauer y magnetometría de muestra vibrante. espectroscopía de impedancias.

## **determinación estructural mediante difracción de rayos x**

difracción rayos x en cristales: ecuaciones de laue. ley de bragg. la red recíproca. construcción de ewald. diagrama de difracción de un conjunto de monocristales: la cámara de polvo, el difractómetro de polvo. el diagrama de polvo como indicador analítico del material: análisis de fases sólidas. bases de datos de difracción de polvo. otra información contenida en el diagrama de polvo: parámetros de red. simetría. estructura cristalina. tamaño de partícula. ‘stress’. determinación de tamaño de grano por la fórmula de scherrer. refinamiento rietveld

determinación de área superficial, tamaño, volumen de poro y propiedades texturales fisisorción y quimisorción. química de interfases: físico-química de superficies sólidas. fenómenos de adsorción. adsorción de gases: fenomenología e isothermas de adsorción. superficie específica. porosidad. métodos volumétricos y gravimétricos. catálisis heterogénea: fenomenología. centros activos. selectividad. catalizadores soportados. catalizadores de porosidad controlada. catálisis y química fina.

## **metodología**

exposición de temas en forma usual con trabajo de laboratorio. exposición de normas de seguridad y trabajo en el laboratorio. uso de diario de laboratorio. realización de las clases prácticas con presentación de informe. caracterización de materiales tipo con presentación de informe.

## **evaluación**

para evaluar la asignatura, se tendrá en cuenta la aptitud y manipulación del alumno en el laboratorio, así como el cuaderno de prácticas realizado durante las sesiones de prácticas y la nota obtenida en un examen final.

## **bibliografía**

lloriente uceta, m.a. y horta zubiaga, a.: “técnicas de caracterización de polímeros”. uned, 1991.  
sibilia, j.p.: “a guide to materials characterization and chemical analysis”. vch verlagsgesellschaft, 1988.  
skoog, j.j.l.: “análisis instrumental”. mcgraw-hill, d.l., 1996.

- cahn, r.w.; haasen, p. y kramer, e.j.: "materials science and technology: a comprehensive treatment". vol. 2a y 2b vch, 1992-4.
- eberhart, j.p.: "structural and chemical analysis of materials". john wiley & sons, 1991.
- gonzález, r.; pareja, r. y ballesteros, c.: "microscopía electrónica". eudema, 1991.
- speyer, r.f.: "thermal analysis of materials". marcel dekker inc., 1993.
- williams, d.b. y carter, c.b.: "transmission electrón microscopy: a textbook for materials science". plenum press, 1996.
- "elements of x-ray diffraction", b.d. cullity, 2ªed., 1978
- "x-ray diffraction procedures", h.p. klug y l.e. alexander, 2ª ed., 1974
- "microscopy of materials", d.k. bowen y c.r. hall, 1975
- "práctical analytical electrón microscopy in materials science", d.b. williams, 1984.
- "monografics in práctical electrón microscopy in materials science", j.w. edington, 1974.
- "specimen preparation in materials science", p.j. goodhew, 1972.

## 58. Simulación de dinámica molecular I

Materia:	<b>SIMULACIÓN MOLECULAR I</b>
Antecedentes sugeridos:	<b>MECÁNICA CLÁSICA, MÉTODOS NUMÉRICOS, TERMODINÁMICA, CÁLCULO VECTORIAL.</b>
Modalidad:	<b>TEÓRICO-PRÁCTICA</b>
Carga horaria:	<b>5 HORAS / SEMANA</b>
Elaboro:	<b>DR. JOSÉ MANUEL CABRERA TRUJILLO DR. MARTÍN CHÁVEZ PÁEZ</b>
Fecha:	<b>18/11/03</b>

### **PRESENTACION**

El programa propuesto aborda los fundamentos del método de simulación de Dinámica Molecular. Este programa inicia con un estudio de los usos de la dinámica molecular y su relación con otras simulaciones y otras maneras de hacer ciencia. Continúa con los cimientos de la dinámica molecular que a lo largo del curso se enfatiza son una confluencia de ideas de diferentes áreas de la ciencia—como dinámica no lineal, teoría cinética, teoría de muestreo, métodos numéricos, etc. Finalmente, se hace una presentación organizada de las ideas en algoritmos y códigos de simulación de fluidos de esferas duras y de Lennard-Jones.

### **OBJETIVO GENERAL**

Introducir la metodología básica de la simulación de la dinámica molecular a fin de resolver numéricamente el problema de N-cuerpos de la mecánica Newtoniana y aplicarla a modelos simples de la materia a escala molecular para estimar sus propiedades macroscópicas. Entender los códigos de dinámica molecular implementados en el programa del curso, esto es, ser capaces de i) explicar lo que hace el código ii) ser capaces de modificar o implementar códigos iii) juzgar si la ejecución del programa y sus resultados son significativos.

### **OBJETIVO PARTICULAR**

Este primer curso de Dinámica Molecular esta organizado en cinco capítulos: en el primero se da una introducción amplia de lo que es la dinámica molecular confrontándola siempre con otras maneras de hacer ciencia. En el segundo capítulo se introduce el concepto de trayectoria de espacio-fase a fin de entender las diversas herramientas en lo que llamamos dinámica molecular; continua con el cálculo, descripción de características, análisis y prueba de la trayectoria de espacio-fase usando en uno u otro caso diferentes teorías, condiciones y principios de conservación. En el tercer y quinto capítulo se estudia el algoritmo de cuerpo-blando y el de cuerpo-duro introduciendo en cada caso modelos de potencial prototipo como el de Lennard-Jones para describir sustancias blandas. En el cuarto capítulo se aborda el problema bien conocido

de valores iniciales que se identifica con la simulación de la dinámica molecular y se estudia el método de diferencias finitas para resolverlo

## **ORDEN TEMATICO**

I.1 Introducción al sistema Unix y al sistema Linux.

I.1.1 Estructura y elementos básicos.

I.1.2 Fortran: elementos básicos

I.2.1 Descripción del Lenguaje

I.2.2 Archivos y bibliotecas Fortran

1 Introducción a la Dinámica Molecular:

1.1 Definiciones de sistema, estado, observables, interacciones, etc.

1.2 Modelado versus simulación;

1.3 Teoría versus experimento;

1.4 Reduccionismo versus simulación;

1.5 Modelos para simulación molecular;

1.6 Estocástico versus determinista;

1.7 Lo correcto versus lo erróneo.

2. Fundamentos conceptuales de la simulación de Dinámica Molecular.

2.1 Dinámica Newtoniana y Hamiltoniana.

2.3 Trayectorias Espacio-Fase

2.4 Clasificación de Sistemas Dinámicos

2.5 Estabilidad de Trayectorias

2.6 Determinación de Propiedades

2.7 Distribuciones Fundamentales

2.8 Elementos de la Teoría de Muestreo.

2.9 Condiciones de Frontera Periódicas.

2.10 Principios de Conservación.

3. Esferas Duras

3.1 Cinemática de Colisiones de Esferas-Duras.

3.2 Tiempos de Colisión.

3.3 Algoritmos de Simulación.

3.4 Posiciones y Velocidades Iniciales.

3.5 Monitoreo del Equilibrio.

3.6 Impredictibilidad

3.7 Diagrama de Fase

3.8 Evaluación de la Confiabilidad de Resultados.

4. Método de Diferencias Finitas

4.1 Método de Euler

4.2 Errores

4.3 Estabilidad Algorítmica

4.4 Algoritmos para Dinámica Molecular

#### 4.5 Confiabilidad de Trayectorias Computadas

#### 5. Esferas Suaves

##### 5.1 Modelos de Potencial Intermolecular

##### 5.2 Inicialización, Equilibración y Producción

##### 5.3 Evaluación de la Confiabilidad de Resultados

### **METODOLOGIA**

Exposición teórica frente a pizarrón, y sesiones frente a computadora a fin de mostrar la implementación de códigos y técnicas. Se apoyará el curso con material audio visual.

### **EVALUACIÓN**

Se recomienda se hagan dos exámenes parciales, mas un proyecto individual o en equipo que involucre las técnicas desarrolladas en el curso. Para esto el alumno puede utilizar los libros y notas de clase. Se sugiere que el porcentaje a la calificación final de los exámenes y del proyecto sea similar.

### **LIBRO DE TEXTO**

MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION: Elementary Methods,  
*Autor: J.M. Haile, Editorial: John Wiley & Sons, Inc. (1997). COMPUTER*

### **BIBLIOGRAFIA**

#### *COMPUTER SIMULATION OF LIQUIDS*

*Autor: M.P. Allen and D.J. Tildesley, Editorial: Clarendon, Oxford (1987).*

#### *UNDERSTANDING MOLECULAR SIMULATION: From Algorithms to Applications*

*Autor: Daan Frenkel and Berendt Smith, Editorial: Academic Press (1996).*

#### *THE ART OF MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION*

*Autor: D.C. Rapaport, Editorial: Cambridge (1997).*

MOLECULAR DYNAMICS, Lecture Notes in Physics, **258**, W.G. Hoover, Springer-Verlag, Berlin (1986).

#### *COMPUTER SIMULATION USING PARTICLES*

*Autor: R.M. Hockney and J.W. Eastwood, Editorial: McGraw-Hill, New York (1990).*

*FORTRAN 77 FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS WITH AN INTRODUCTION  
TO FORTRAN 90*

Autor: Larry Nyhoff and Saanford Leestma, Editorial: Prentice Hall (1995).

## 59. Simulación de dinámica molecular II

Materia: **DINÁMICA MOLECULAR II**  
Antecedentes sugeridos: **DINÁMICA MOLECULAR I.**  
Modalidad: **TEÓRICO-PRÁCTICA**  
Carga horaria: **5 HORAS/SEMANA**  
Elaboro: **DR. MARTÍN CHAVEZ PAEZ**  
**DR. JOSE MANUEL CABRERA TRUJILLO**  
Fecha: **NOVIEMBRE 2003**

### **PRESENTACIÓN**

Este curso es el segundo de dos que conforman un programa básico de Simulación Molecular. Para este curso es deseable que se haya tomado el primero. Sin embargo, el contenido temático del curso presente ha sido diseñado para que pueda tomarse independientemente. A diferencia del primer curso, que en su mayor parte aborda los fundamentos y la metodología de la Dinámica Molecular, en este segundo curso se presentan el método de Dinámica Molecular y el método de Monte Carlo, y se resaltan aplicaciones a fluidos simples. En el capítulo de Métodos Especiales se introducen, además, metodologías avanzadas como Dinámica Molecular Estocástica y Monte Carlo.

### **OBJETIVO GENERAL**

Introducir la metodología de simulación de Dinámica Molecular y de Monte Carlo, y aplicarla a modelos simples de la materia a escala molecular para estimar propiedades macroscópicas. Entender y extender los códigos de simulación implementados en el programa del curso, esto es, ser capaces de i) explicar lo que hace el código ii) ser capaces de modificar o implementar códigos iii) juzgar si la ejecución de los programas y sus resultados son significativos.

### **OBJETIVO PARTICULAR**

Este segundo curso de Simulación Molecular esta organizado en cinco capítulos: en el primero se da una introducción a la historia y motivación de las simulaciones, y se introducen los conceptos principales asociados a una simulación. En el segundo capítulo se presenta el método de Dinámica Molecular. En este capítulo presentan algunos de los integradores más usados para discretizar las ecuaciones de Newton y se resaltan los principios de conservación que se deben satisfacer. En el tercer capítulo se presenta el método de Monte Carlo y se contrasta su naturaleza estocástica en relación a la naturaleza determinista de Dinámica Molecular. En el cuarto capítulo se aborda la aplicación de los métodos de simulación a líquidos simples para la obtención de propiedades termodinámicas y estructurales, entre otras. El quinto capítulo presenta métodos de simulación de Dinámica Molecular y de Monte Carlo más complejos que complementan los métodos de los capítulos anteriores.

### **ORDEN TEMATICO**

## 1. INTRODUCCION

- 1.1 Historia de las simulaciones computacionales.
- 1.2 Simulaciones: motivación y aplicaciones.
- 1.3 Sistemas modelo y potenciales de interacción.
  - 1.3.1 Sistemas atómicos.
  - 1.3.2 Sistemas moleculares.
- 1.4 Estudio de sistemas pequeños.
  - 1.4.1 Condiciones de frontera periódicas.
  - 1.4.2 Truncado del potencial.
  - 1.4.3 Cálculo del potencial y de la fuerza.
- 1.5 Promedios termodinámicos simples.
  - 1.5.1 Energía.
  - 1.5.2 Presión.
  - 1.5.3 Potencial químico.
- 1.6 Propiedades estructurales.
- 1.7 Correcciones de largo alcance.

## 2. DINAMICA MOLECULAR

- 2.1 Ecuaciones de movimiento para sistemas atómicos.
- 2.2 Leyes de conservación.
- 2.3 Métodos de diferencia finita: Integradores.
  - 2.3.1 El algoritmo de Euler.
  - 2.3.2 El algoritmo de Verlet.
  - 2.3.3 El algoritmo Velocity-Verlet.

## 3. MONTE CARLO

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Números aleatorios y Generadores.
  - 3.2.1 Números aleatorios con distribución uniforme.
  - 3.2.2 Números aleatorios con distribución gaussiana.
- 3.3 Integración de Monte Carlo: Cálculo de Pi.
- 3.4 Muestreo Preferente.
- 3.5 El método de Metropolis.
- 3.6 Monte Carlo NVT.

## 4. APLICACION A FLUIDOS SIMPLES

- 4.1 Programa de simulación.
  - 4.1.1 Modelo del potencial.
  - 4.1.2 Inicialización.
  - 4.1.3 Equilibramiento.
  - 4.1.4 Análisis de resultados.
- 4.2 Simulación de un fluido de esferas duras.
- 4.3 Simulación de un fluido de Lennard-Jones.
- 4.4 Cálculo de propiedades termodinámicas.
- 4.5 Cálculo de propiedades estructurales.

4.6 Cálculo de propiedades dinámicas.

## 5. METODOS ESPECIALES

5.1 Dinámica Molecular a temperatura constante: El termostato de Andersen.

5.2 Dinámica Molecular Estocástica.

5.3 Monte Carlo NPT, Gran Canónico y Smart.

## METODOLOGIA

Exposición teórica frente a pizarrón, y sesiones frente a computadora a fin de mostrar la implementación de códigos y técnicas. Se apoyará el curso con material audio visual.

## EVALUACION

Se recomienda se hagan dos exámenes parciales, mas un proyecto individual o en equipo que involucre las técnicas desarrolladas en el curso. Para esto, el alumno puede utilizar los libros y notas de clase. Se sugiere que el porcentaje a la calificación final de los exámenes y del proyecto sea similar.

## LIBRO DE TEXTO

### COMPUTER SIMULATION OF LIQUIDS

*Autor: M.P. Allen and D.J. Tildesley, Editorial: Clarendon, Oxford (1987).*

## BIBLIOGRAFIA

### *UNDERSTANDING MOLECULAR SIMULATION: From Algorithms to Applications*

*Autor: Daan Frenkel and Berendt Smith, Editorial: Academic Press (1996).*

### MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION: Elementary Methods,

*Autor: J.M. Haile, Editorial: John Wiley & Sons, Inc. (1997).*

### *THE ART OF MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION*

*Autor: D.C. Rapaport, Editorial: Cambridge (1997).*

### *COMPUTER SIMULATION USING PARTICLES*

*Autor: R.M. Hockney and J.W. Eastwood, Editorial: McGraw-Hill, New York (1990).*

*FORTRAN 90 FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS**Autor: Larry Nyhoff and Saanford Leestma, Editorial: Prentice Hall (1996).*