



Primer Semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Cálculo Diferencial
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Primer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-I-1
CRÉDITOS	10
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<ul style="list-style-type: none"> a) Conocer los problemas que fundamentan al Cálculo. b) Comprender y aplicar las propiedades básicas de los números reales. c) Comprender y manipular el concepto de función real de variable real y sus distintos tipos. a) Introducir al alumno en el estudio del concepto de límite y el de razón de cambio en funciones, así como sus aplicaciones geométricas y físicas. d) Comprender el concepto de derivada de una función. e) Utilizar los resultados y técnicas de derivación en la resolución de problemas. f) Comprender y manipular las distintas propiedades, resultados y técnicas del cálculo diferencial para resolver problemas. g) Familiarizar al alumno con la presentación formal de las matemáticas recurriendo a demostraciones constructivas y no extensas. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Los problemas que fundamentan al Cálculo. 1.2. Ejemplos. 2. Números reales <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Propiedades elementales de los números reales y expresión decimal. 2.2. Desigualdades, intervalos y valor absoluto. 2.3. Máximos y mínimos de subconjuntos de los números reales. 2.4. Axioma del supremo y consecuencias. 3. Funciones y sucesiones <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Definición, ejemplos, gráficas y propiedades de funciones polinomiales, funciones racionales, funciones trigonométricas, funciones exponenciales, funciones pares e impares, funciones inyectivas, funciones suprayectivas, funciones biyectivas, funciones periódicas, funciones monótonas y funciones acotadas. 3.2. Sucesiones de números reales. Sucesiones de Cauchy. 3.3. Suma, producto y cociente de funciones y sucesiones. 3.4. Composición de funciones. Funciones inversas. 4. Límite <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Definición y ejemplos de sucesiones convergentes. Sucesiones de números reales. Sucesiones de Cauchy. 4.2. Criterios para la convergencia de sucesiones. 4.3. Límite de funciones. 4.4. Definición, ejemplos y propiedades básicas del límite de una función. 4.5. Límite de la suma, el producto y el cociente de funciones. 	



4.6. Límites que involucran al infinito. Asíntotas de curvas.	
5. Continuidad	
5.1. Definición y propiedades de las funciones continuas en un punto.	
5.2. Continuidad y composición de funciones.	
5.3. Funciones continuas en intervalos cerrados.	
5.4. Propiedades de las funciones continuas en intervalos cerrados: máximos, mínimos y teorema de valor intermedio.	
6. Derivadas	
6.1. Razón de cambio. Razón instantánea de cambio. Velocidad.	
6.2. Tangentes de curvas.	
6.3. Definición y ejemplos del concepto de derivada.	
6.4. Relación entre la continuidad y la derivada de una función.	
6.5. Suma, producto y cociente de funciones derivables.	
6.6. La regla de la cadena.	
6.7. Método de Newton y raíces de funciones. Derivada de la función inversa.	
6.8. Derivación implícita.	
6.9. Derivadas de orden superior.	
6.10. Aceleración.	
7. Aplicaciones de la derivada	
7.1. El teorema del valor medio.	
7.2. Puntos críticos.	
7.3. Localización de puntos máximos y mínimos relativos. Regiones de concavidad. Puntos de inflexión.	
7.4. Problemas de optimización.	
7.5. Polinomios de Taylor. Forma de Lagrange del residuo.	
7.6. El Teorema del valor medio generalizado. La regla de L'Hospital.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 6 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %



Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1]. Spivak, M. (2018). Calculus. 3a edición. Ed. Reverté.</p> <p>[2]. Zill, D. (2018). Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. 4a edición Ed. McGraw-Hill. México.</p> <p>[3]. Courant & R., John, F. (2015). Introducción al cálculo y al análisis matemático. Vol. 1. Editorial Limusa. México.</p> <p>[4]. Stewart, J. (2010). Cálculo de una variable: Conceptos y contextos. 4a edición. Ed. CENGAGE Learning. México.</p> <p>[5]. Thomas, G. B. (2006). Cálculo. Una variable. 11 edición. Ed. Pearson Educación. México.</p> <p>[6]. Arizmendi, H., Carrillo & H., Lara. M. (2003). Cálculo. Primer curso, nivel superior. Ed. Addison – Wesley Iberoamericana. México</p> <p>[7]. Leithold, L. (1998). El cálculo. 7a edición. Ed. Oxford University Press. México.</p> <p>[8]. Lang. S. (1990). Cálculo I. Ed. Fondo Educativo Interamericano. México.</p> <p>[9]. Stewart, J. (2008). Cálculo. De una variable. Trascendentes tempranas. 6a edición. Ed. CENGAGE Learning. México</p> <p>[10]. Apostol, T. M. (2008). Calculus, Volumen I. Ed. Reverté S. A. México.</p> <p>[11]. Swokowski, E. W. (1989). Cálculo con geometría analítica. 2a edición. Ed. Iberoamérica. México</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra 1
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Primer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-I-2
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Familiarizar al estudiante con los conceptos de conjunto y función. Proporcionar una introducción al estudio de los sistemas numéricos (naturales, enteros, racionales, reales y complejos). Proporcionar una introducción al análisis combinatorio, el teorema del binomio y los resultados básicos de la teoría de polinomios. Adicionalmente, los temas incluidos en esta asignatura habilitarán al alumno a desarrollar nuevo conocimiento en temas relacionados con asignaturas posteriores.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



Temario:

1. Lógica y conjuntos

- 1.1. Proposiciones, conectivos lógicos y tablas de verdad.
- 1.2. Implicaciones y equivalencias.
- 1.3. Reglas de inferencia, deducciones.
- 1.4. Reducción a lo absurdo.
- 1.5. Conjuntos, pertenencia, inclusión e igualdad de conjuntos.
- 1.6. Subconjuntos. Conjunto potencia.
- 1.7. Operaciones con conjuntos: unión, intersección, complemento, leyes de De Morgan, diferencia, diferencia simétrica y producto cartesiano.
- 1.8. Relaciones: dominio, codominio e imagen.
- 1.9. Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden.
- 1.10. Aplicaciones: Construcción de \mathbb{Q} y \mathbb{Z}_n .
- 1.11. Particiones de conjuntos.

2. Números naturales y principio de inducción.

- 2.1. Los números naturales. El orden en el conjunto de los números naturales.
- 2.2. Principio de inducción.
- 2.3. Coeficientes binomiales. Teorema del binomio.
- 2.4. Fórmula del triángulo de Pascal

3. Cálculo combinatorio

- 3.1. Ordenaciones con repetición: definición y ejemplos.
- 3.2. Ordenaciones: definición y ejemplos.
- 3.3. Permutaciones: definición y ejemplos.
- 3.4. Combinaciones: definición y ejemplos.

4. Relaciones y funciones

- 4.1. Definición de función.
- 4.2. Dominio, codominio, imagen e imagen inversa.
- 4.3. Composición de funciones. Función inversa.
- 4.4. Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- 4.5. Suma, producto y cociente de funciones.
- 4.6. Cardinalidad. Conjuntos finitos e infinitos.

5. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

- 5.1. Matrices: Definición y operaciones.
- 5.2. Operaciones elementales. Matrices escalonadas. Rango de una matriz.
- 5.3. Inversa de una matriz por método de Gauss-Jordan.
- 5.4. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- 5.5. Criterio de existencia de solución (rangos de matriz del sistema y matriz aumentada).
- 5.6. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante matrices escalonadas.
- 5.7. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante la inversa de una matriz.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.



- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Bulajich, R., Gómez, J. A. & Valdez, R. (2017). Álgebra, Cuadernos de Olimpiadas. 3a edición. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana. México.
- [2]. Bravo, A., Rincón, H. & Rincón, C. (2008). Álgebra superior. Ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- [3]. Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F. & Tomás, F. (1990). Álgebra superior. 2a edición. Ed. Trillas. México.
- [4]. Hernández, F. (2011). Teoría de conjuntos. Una introducción. 3a edición. Aportaciones matemáticas, Serie Textos, No. 13. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana México.
- [5]. Lascuráin, A. (2012). Álgebra Superior I. Ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- [6]. Pérez Seguí, M. (2016). Combinatoria, Cuadernos de Olimpiadas. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana. México.
- [7]. Pérez Seguí, M. (2016). Teoría de Números, Cuadernos de Olimpiadas. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana. México.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Geometría Analítica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia



	curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Primer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-I-3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivos: El alumno desarrollará las habilidades necesarias y adquirirá los conocimientos fundamentales que le permitan relacionar objetos y métodos algebraicos o analíticos con objetos y métodos geométricos, de tal forma que sea capaz de representar, resolver e interpretar analíticamente problemas geométricos y viceversa.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temario</p> <p>6. Espacios vectoriales \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Localización de puntos en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. 6.2. Operaciones con vectores. Interpretación geométrica de estas operaciones. 6.3. Definición de norma de un vector. Distancia entre dos puntos. Vectores unitarios. 6.4. División de un segmento en una razón dada. 6.5. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. 6.6. Producto interno de vectores y su interpretación geométrica. 6.7. Proyecciones ortogonales. 6.8. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Desigualdad del triángulo. Ángulo entre dos vectores. 6.9. Definición del producto vectorial y su interpretación geométrica. El producto mixto (triple producto escalar) y su interpretación geométrica. <p>7. Rectas en \mathbb{R}^2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Formas de la ecuación de una recta: general, punto-punto, pendiente-ordenada en el origen, punto-pendiente, canónica, vectorial y paramétrica. 7.2. Distancia de un punto a una recta. 7.3. Ángulos entre rectas. 7.4. Paralelismo y perpendicularidad. <p>8. Planos y Rectas en \mathbb{R}^3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Ángulos, cosenos y números directores de vectores. 8.2. Formas de la ecuación de un plano: general, vectorial, paramétrica, canónica y vector normal. 8.3. Formas de la ecuación de una recta: biplanar, vectorial, paramétrica y canónica. 8.4. Intersección de rectas y ángulo formado entre ellas. Intersección de planos y ángulo formado entre ellos. 8.5. Distancia de un punto a un plano. Distancia entre dos planos. Distancia de una recta a un plano. Distancia entre dos rectas. Distancia de un punto a una recta. <p>9. Cónicas en \mathbb{R}^2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Identificación de cónicas con ejes paralelos a los ejes coordenados. 9.2. Puntos y rectas importantes en las cónicas: centros, focos, directrices, ejes, asíntotas. 9.3. Transformación de sistema de coordenadas. 9.4. Cálculo de tangentes a cónicas. 	



<p>9.5. Determinar las ecuaciones de cónicas con condiciones específicas dadas. 9.6. Identificación de las cónicas a partir de la ecuación general de segundo grado (incluso con términos cruzados).</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. Wooton, Geometría Analítica. [2]. Kletenik D., Problems in Analytic Geometry, MIR. [3]. Murdoch D.C., Geometría Analítica con Vectores y Matrices, Limusa, 1973. [4]. Wexler, Geometría Analítica (Un Enfoque Vectorial), Montaner y Simón, 1977. [5]. Lehmann, Geometría Analítica, Limusa-Noriega Editores, 1998. [6]. Ramírez-Galarza, A. I. (2004). Geometría analítica, una introducción a la geometría. Ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México. [7]. Bracho, J. Geometría Analítica. Notas.</p>	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Mecánica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-I-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	5
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	8
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante conozca los fundamentos de la Mecánica de partículas y las leyes de conservación y que aprenda a plantear y resolver problemas simples.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Introducción.</i> Mediciones, unidades y patrones. Sistemas de unidades. Sistemas de referencia. Coordenadas cartesianas y polares. Vectores. Suma y resta de vectores. Productos vectoriales.2. <i>Cinemática de la partícula.</i> Concepto de partícula. Descripción del movimiento. Movimiento en una y dos dimensiones. Velocidad y aceleración. Ejemplos: Aceleración constante en el plano. Aceleración radial y tangencial. Transformaciones de sistemas de referencia. Velocidad relativa.3. <i>Dinámica de la partícula.</i> Sistemas físicos aislados. Sistemas de referencia inerciales. Ley de inercia. Masa inercial y gravitacional. Concepto de fuerza. Segunda y tercera ley de Newton. Aplicaciones de las leyes de Newton: Fuerzas constantes. Ley de Hooke. Ley de Gravitación. Las cuatro fuerzas fundamentales (discusión). Covariancia galileana.4. <i>Trabajo y energía.</i> Concepto de Energía. Energía cinética. Definición de trabajo. Energía potencial. Fuerzas conservativas. Conservación de la energía mecánica. Fuerzas centrales y potenciales efectivos: tipos de movimiento.5. <i>Dinámica de un sistema de partículas.</i> Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Conservación de energía y momento. Fuerzas impulsivas. Colisiones. Momento angular. Torca. Conservación del momento angular.6. <i>Mecánica relativista.</i> Constancia de la velocidad de la luz. Espacio-Tiempo. Transformaciones de Lorentz. Tiempo y longitud propios. Transformación de velocidades. Momento y energía relativista. Transformación del momento y energía.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 5 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a clase.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de	



<p>clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classsroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1] D. Halliday, R. Resnick, <i>Física 5ª Ed.</i> Editorial CECSA. [2] Ingard y Kraushaar, <i>Introducción al estudio de la Mecánica, Materia y Ondas.</i> Ed. Reverté [3] R. P. Feynman (Vol. 1), <i>Física.</i> [4] Charles Kittel, <i>Mecánica, Berkeley Physics Course Vol 1,</i> Reverté</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio de Mecánica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-I-5
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	2
CREDITOS	6



FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)
Objetivo: Que el estudiante sea capaz de diseñar, planear y ejecutar experimentos en el área de Mecánica, calculando y evaluando adecuadamente los errores experimentales y que reconozca los problemas experimentales típicos en un laboratorio de mecánica, y que le permitan obtener una actitud crítica y positiva hacia el trabajo de laboratorio.
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)
EXPERIMENTOS <ol style="list-style-type: none">1. Análisis gráfico y cambios de escalas2. Métodos de Ajuste. Mínimos Cuadrados.3. Incertidumbre, propagación de errores y análisis de datos.4. Descripción del movimiento en una dimensión.5. Movimiento en dos dimensiones: Tiro parabólico.6. Fuerzas como vectores I: Método estático de medición.7. Fuerzas como vectores II: Método dinámico de medición.8. Fuerzas de fricción.9. Movimiento armónico simple.10. Conservación de la energía mecánica.11. Conservación del momento lineal.12. Cinemática y dinámica de la rotación.13. Inercia rotacional: Momentos de inercia.14. Conservación del momento angular.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a laboratorio.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el laboratorio.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en las prácticas o experimentos propuestos por el profesor en el laboratorio.e) El alumno participará activamente en los proyectos del laboratorio propuestas por el profesor.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno revisará constantemente el material visto en la práctica del laboratorio.b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.c) El alumno comparará constantemente el material visto en laboratorio con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.e) El alumno realizará satisfactoriamente las practicas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.



f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en el laboratorio.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1]. S. Gil y E. Rodríguez, Física re-Creativa. Prentice Hall, 2001. [2]. PASCO, Physics Labs with Computers, Vol. I. PASCO scientific, 1996. [3]. U. Oseguera, Physics Laboratory I Experiments. U. Oseguera, Ed. [4]. S. Galindo, Experimentos de Física. Sociedad Mexicana de Física, 2001. [5]. D. Baird, Experimentación. Prentice Hall, 2000.</p>	

Segundo Semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Cálculo Integral
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Segundo Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-II-1
CREDITOS	10
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivos: Analizar los conceptos fundamentales del cálculo integral de funciones reales de variable real, a fin de aplicarlos a la formulación y manejo de modelos matemáticos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Contenido Temático	
10. Series	
10.1. Definición de series.	
10.2. Propiedades de las series y ejemplos.	
10.3. Criterios de convergencia para las series	



- 10.4. Series alternantes y convergencia absoluta de una serie.
- 10.5. Criterio de Leibniz.
- 10.6. Reordenamiento de los términos de una serie.
- 10.7. Ejemplos de series de potencias.
- 10.8. Ejemplos de series de Fourier.

11. Integral definida

- 11.1. Ejemplos para introducir el concepto de integral: área bajo la curva, trabajo, etc.
- 11.2. Sumas de Riemann: sumas superiores e inferiores.
- 11.3. Definición de la integral de una función.
- 11.4. Propiedades y ejemplos de la integral.
- 11.5. Teorema del valor medio para la integral.
- 11.6. Ejemplos de funciones integrables con discontinuidades.

12. Teorema fundamental del cálculo

- 12.1. La integral como función del límite superior.
- 12.2. Propiedades de la integral indefinida.
- 12.3. Demostración de los teoremas fundamentales del cálculo.
- 12.4. Integrales impropias.
- 12.5. Criterios de convergencia de las integrales impropias.

13. Las funciones logaritmo y exponencial

- 13.1. Definición de la función logaritmo mediante la integral.
- 13.2. Propiedades de las funciones logarítmicas.
- 13.3. La función exponencial definida como la inversa de la función logaritmo.
- 13.4. Propiedades de las funciones exponenciales.
- 13.5. Derivación logarítmica.

14. Métodos de integración y aplicaciones de la integral definida

- 14.1. Método de sustitución o cambio de variable.
- 14.2. Integración por partes.
- 14.3. Polinomios de Taylor y forma de Cauchy del residuo.
- 14.4. Fracciones parciales.
- 14.5. Integrales de las funciones trigonométricas.
- 14.6. Integrales de las funciones logaritmo y exponencial.
- 14.7. Métodos numéricos de integración.

15. Aplicaciones de la integral

- 15.1. Cálculo de áreas de regiones planas.
- 15.2. Área en coordenadas polares.
- 15.3. Longitud de una curva y distancia recorrida por una partícula.
- 15.4. Volumen y área de sólidos de revolución.
- 15.5. Trabajo, densidad y masa.
- 15.6. Otras aplicaciones: cálculo de momentos, ley de Malthus, oscilación de un resorte, ecuación logística, etc.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 6 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
[1]. Spivak, M. (2018). Calculus. 3a edición. Ed. Reverté. [2]. Courant R. Y John F., Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, Limusa, 1988. [3]. Lang S., Cálculo I, Fondo Educativo Interamericano, México, 1990. [4]. Zill, D. (2018). Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. 4a edición Ed. McGraw-Hill. Méxic [5]. Thomas G.B., Cálculo de una variable, Undécima edición, Pearson Educación, México, 2010. [6]. Thomas G. B., Finney R. L., Cálculo con Geometría Analítica, Novena Edición, Addison-Wesley, México, 1987. [7]. Leithold, L. (1998). El cálculo. 7a edición. Ed. Oxford University Press. México. [8]. Stewart, J. (2008). Cálculo. De una variable. Trascendentes tempranas. 6a edición. Ed. CENGAGE Learning. México. [9]. Apostol, T. M. (2008). Calculus, Volumen I. Ed. Reverté S. A. México.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados



CICLO ESCOLAR	Segundo Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-II-2
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivos: Comprender las estructuras algebraicas y las propiedades que estas cumplen para aplicarlas en la solución de problemas y en la realización de demostraciones.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Temario: 16. Números enteros 16.1. Construcción de los números enteros a partir de los números naturales 16.2. El anillo de los números enteros \mathbb{Z} . 16.3. Propiedades de \mathbb{Z} . 16.4. El orden en \mathbb{Z} . 17. Divisibilidad 17.1. Divisibilidad de los números enteros y propiedades. 17.2. Algoritmo de la división. 17.3. Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo. 17.4. Números primos. Teorema fundamental de la aritmética. 17.5. Algoritmo de Euclides y el máximo común divisor como combinación lineal. Soluciones enteras de ecuaciones lineales. 17.6. Congruencias. Solución de congruencias lineales y de sistemas de congruencias lineales . Teorema chino del residuo. Comparación entre los anillos \mathbb{Z} y \mathbb{Z}_n . 18. Números complejos 18.1. El campo de los números complejos \mathbb{C} . 18.2. Representación cartesiana y polar de números complejos. Conjugación. 18.3. Raíces cuadradas. La ecuación de segundo grado. 18.4. Teorema de De Moivre. 18.5. Raíces n-ésimas. 19. Polinomios y ecuaciones polinomiales 19.1. El anillo de polinomios con coeficientes en un campo K (\mathbb{Q} , \mathbb{R} y \mathbb{C}). 19.2. Los polinomios como funciones. 19.3. Algoritmo de la división. División sintética 19.4. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. 19.5. Raíces de un polinomio. Teorema del residuo. 19.6. Raíces racionales de polinomios con coeficientes en \mathbb{Z} . 19.7. Teorema fundamental del álgebra (sin demostración). 19.8. Teorema de factorización de polinomios. 19.9. Raíces múltiples y el algoritmo de Euclides. Raíces múltiples y criterio de la derivada. 19.10. Relación entre coeficientes y raíces. 19.11. Raíces complejas de polinomios con coeficientes en \mathbb{R} . 19.12. Descomposición en fracciones parciales.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	



Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F., Tomas, F., Álgebra Superior, Trillas, 1990.
- [2]. Bulajich, R., Gómez, J. A. & Valdez, R. (2017). Álgebra, Cuadernos de Olimpiadas. 3a edición. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana. México.
- [3]. Bravo, A., Rincón, H. & Rincón, C. (2008). Álgebra superior. Ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- [4]. Pérez Seguí, M. (2016). Combinatoria, Cuadernos de Olimpiadas. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana. México.
- [5]. Lascuráin, A. (2012). Álgebra Superior I. Ed. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- [6]. Hernández, F. (2011). Teoría de conjuntos. Una introducción. 3a edición. Aportaciones matemáticas, Serie Textos, No. 13. Ed. Instituto de Matemáticas de la UNAM y Sociedad Matemática Mexicana México.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Programación I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física, Ciencias Computacionales <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, en Ciencias Computacionales o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Segundo Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-II-3
CREDITOS	8
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
a) Proveer al alumno de habilidad en el manejo de las herramientas de cómputo usadas en el ámbito profesional de las disciplinas de física y matemáticas y sus aplicaciones. b) Manejar con fluidez el sistema operativo UNIX (LINUX). c) Tener la capacidad de generar gráficos y documentos de texto con contenido científico, que le permitirán presentar sus resultados en diversas asignaturas de este programa educativo. d) Adquirir las habilidades mínimas para programar en los lenguajes científicos usados tanto en física como en matemáticas y sus aplicaciones.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Unix (Linux) y Windows</i> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Sistemas de archivos y directorios. 1.2 Operaciones básicas con archivos. 1.3 Usuarios y grupos. 1.4 Permisos de archivos. 1.5 Editores de texto estándar. 1.6 Concatenación y compresión de archivos. 1.7 Instalación de paquetes. 1.8 Envío y recepción de archivos a sitios remotos. 2. <i>Lenguaje C</i> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Compilación. 2.2 Tipos de variables. 2.3 Funciones matemáticas e intrínsecas. 2.4 Arreglos. 2.5 Operaciones y Expresiones. 2.6 Condicionales. 2.7 Ciclos. 2.8 Recursividad. 2.9 Estructura y lectura de archivos de datos. 2.10 Subrutinas, Funciones y Módulos. 3. <i>Lenguaje Fortran 90</i> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Compilación. 3.2 Tipos de variables. 3.3 Funciones de la biblioteca estándar. 3.4 Arreglos y Apuntadores. 3.5 Operaciones y Expresiones. 	



- 3.6 Condicionales.
- 3.7 Ciclos.
- 3.8 Recursividad.
- 3.9 Escritura y lectura de archivos de datos.
- 3.10 Funciones.

4. **Álgebra simbólica y numérica en Maxima (Mathematica)**

- 4.1 Operaciones algebraicas en Maxima (Mathematica).
- 4.2 Asignación de variables en Maxima (Mathematica) e implementación en códigos de Maxima (Mathematica).
- 4.3 Solución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones en Maxima (Mathematica).
- 4.4 Tablas de datos en Maxima (Mathematica).
- 4.5 Gráficas en 2 y 3 dimensiones, y gráficas de tablas de datos.
- 4.6 Evaluación simbólica y numérica de límites, derivadas e integrales.

5. **Procesador de textos matemáticos LÁTEX**

- 5.1 Clases Letter, Article y Book.
- 5.2 Escritura de expresiones matemáticas: ecuaciones, arreglos de ecuaciones, matrices.
- 5.3 Símbolos matemáticos estándares.
- 5.4 Incorporación de figuras.
- 5.5 Inclusión de referencias.

6. **Graficador GNU PLOT**

- 6.1 Elementos en la pantalla: gráficos de funciones y de archivos de datos.
- 6.2 Gráficos en 2D y 3D.
- 6.3 Etiquetas: Títulos, Ejes, Tipos de línea, etc.
- 6.4 Scripts para generar gráficas en formatos eps y png.

7. **Proyecto final**

Este proyecto debe consistir en resolver un problema de física o matemáticas y satisfacer las siguientes condiciones:

- a) Descripción del proyecto mediante un documento elaborado en LATEX (mínimo una cuartilla).
- b) Contener al menos una gráfica elaborada con GNU PLOT.
- c) Dicha gráfica, obtenida por datos generados por un programa, debe contener la solución a un problema de física, matemáticas o actuaría.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el



profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
[1]. Ray John, Guía Esencial LINUX, Pearson-Prentice Hall, 2002. [2]. https://www.fortran90.org/ [3]. https://web.archive.org/web/20170221011231/https://www.learnbix.com/cprogramming/learn-c [4]. https://reference.wolfram.com/language/ [5]. https://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/2nd-ed/?source=footer [6]. https://www.wolfram.com/language/fast-introduction-for-programmers/es/ [7]. H. Kopka and P.W. Daly: <i>A Guide to LaTeX. Document Preparation for Beginners and Advanced Users.</i> Third Edition. Addison-Wesley, 1999. [8]. David F. Griffiths and Desmond J. Higham: <i>Learning LaTeX.</i> [9]. http://www.gnuplot.info/ [10]. http://www.gnuplot.info/docs_5.5/Gnuplot_5_5.pdf	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Fluidos y Ondas
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Segundo Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-II-4
CREDITOS	8
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante conozca los fundamentos de la Mecánica del cuerpo rígido, de los fluidos y de las ondas y que aprenda a plantear y resolver problemas simples.	



CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>1. <i>Sistemas no inerciales</i>. Velocidad y aceleración en sistemas rotantes. Fuerza de Coriolis. Huracanes.</p> <p>2. <i>Cinemática del cuerpo rígido</i>. Translaciones y rotaciones. Vectores polares y axiales. Movimiento del centro de masa. Momento angular. Ejes principales de rotación. Energía cinética.</p> <p>3. <i>Dinámica del cuerpo rígido</i>. Conservación del momento angular. Estática. Ecuaciones de Euler. Giróscopos. Trompo simétrico. Precesión.</p> <p>4. <i>Oscilaciones</i>. Oscilador armónico. Movimiento armónico simple. Energía de un movimiento armónico simple. Ejemplos. Oscilador armónico en dos dimensiones. Osciladores acoplados. Oscilaciones forzadas y amortiguadas.</p> <p>5. <i>Fluidos</i>. Hipótesis del continuo. Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal. Leyes de conservación: masa, momento y energía. Ecuación de Bernoulli. Ejemplos.</p> <p>6. <i>Ondas</i>. Derivación de la Ecuación de onda. Velocidad transversal. Ondas viajeras, transversales y longitudinales. Principio de superposición. Pulsaciones. Velocidad de fase y de grupo. Energía e intensidad de una onda. Interferencia de ondas. Ondas estacionarias. Ejemplo: ondas sonoras. Ondas planas. Efecto Doppler.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 5 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %



MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales.
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>[1]. Charles Kittel, <i>Mecánica, Berkeley Physics Course Vol 1, Reverté.</i> [2]. R. P. Feynman (Vol. 1 y 2), <i>Física.</i> [3]. D. Halliday y R. Resnick, <i>Física Vol. 1.</i> [4]. F.S. Crawford, <i>Ondas, Berkeley Physics Course Vol 3, Reverté.</i></p>

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio de Fluidos y Ondas
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Segundo Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-II-5
CREDITOS	6
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante sea capaz de diseñar, planear y ejecutar experimentos en los temas de cuerpo rígido, de fenómenos ondulatorios y fluidos que le permitan obtener una actitud crítica y positiva hacia el trabajo en estos temas de la física.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La cuerda mecánica. 2. Experimentos de Fenómenos Ondulatorios <ol style="list-style-type: none"> 1. Demostración experimental de la ley de elasticidad de Hooke 2. Demostración experimental del movimiento armónico amortiguado 3. Demostración experimental del fenómeno de resonancia 4. Demostración experimental del Principio de Superposición 5. Demostración experimental de fenómenos de interferencia destructiva y constructiva y experimento de Young 6. Patrones de interferencia en instrumentos musicales: tambor, guitarra y columna de aire 7. Patrones de interferencia en Películas delgadas 	



8. Medida experimental de la longitud de onda de ondas sonoras en aire y agua
9. Transformación de energía ondulatoria del sonido a energía eléctrica y viceversa: Piezoeléctricos
10. Demostración experimental del efecto Doppler en ondas superficiales de agua y en ondas sonoras
 - a. Aplicaciones científicas y tecnológicas diversas de fenómenos ondulatorios:
 - b. Cavitación ultrasónica
 - c. Formación de Imágenes con Ultrasonido
 - d. Sondeo Geológico con ondas sísmicas
 - e. Microondas
 - f. Laser de alta energía
 - g. Otros

3. Experimentos de Fluidos

1. Demostración experimental de la ley de gas ideal
2. Demostración experimental del surgimiento de la escala Kelvin de Temperatura
3. Demostración experimental del principio de Arquímedes
4. Demostración experimental de $P = \rho gh$
5. Creación de vacío con una columna cerrada de Mercurio
6. Creación de vacío con una columna cerrada de agua
7. Medida experimental del coeficiente de expansión térmica del agua
8. Medida experimental de la capacidad calorífica a presión constante del agua
9. Demostración experimental de la ecuación de Bernoulli
10. Movimiento Browniano y Reproducción del experimento de Perrin
11. Medida experimental de la viscosidad del agua, aceite y otros fluidos
12. Medida experimental de la tensión superficial de fluidos y los efectos de tensoactivos
13. Emulsificación y microemulsificación
14. Síntesis de membranas celulares artificiales

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a laboratorio.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el laboratorio.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en las prácticas o experimentos propuestos por el profesor en el laboratorio.
- e) El alumno participará activamente en los proyectos del laboratorio propuestas por el profesor.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en la práctica del laboratorio.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en laboratorio con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las prácticas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el



profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en el laboratorio.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1]. S. Gil y E. Rodríguez, <i>Física re-Creativa</i>. Prentice Hall, 2001. [2]. PASCO, <i>Physics Labs with Computers, Vol. I</i>. PASCO scientific, 1996. [3]. U. Oseguera, <i>Physics Laboratory I Experiments</i>. U. Oseguera, Ed. [4]. S. Galindo, <i>Experimentos de Física</i>. Sociedad Mexicana de Física, 2001. [5]. D. Baird, <i>Experimentación</i>. Prentice Hall, 2000.</p>	

Tercer semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Cálculo Vectorial
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Tercer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-III-1
CRÉDITOS	10
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>a) Conocer los problemas que fundamentan al Cálculo Vectorial. b) Comprender el concepto de diferenciación en varias variables. c) Entender los significados geométricos del gradiente, divergencia y rotacional. d) Entender el concepto de integración en varias variables. e) Comprender los conceptos de integral de trayectoria, línea, superficie y volumen junto con sus aplicaciones.</p>	



CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Contenido Temático

20. Diferenciación

- 20.1. Geometría de las funciones con valores reales
- 20.2. Límites y continuidad
- 20.3. Diferenciación
- 20.4. Propiedades de la derivada
- 20.5. Gradientes y derivadas direccionales

21. Derivadas de orden superior, máximos y mínimos

- 21.1. Derivadas parciales iteradas
- 21.2. Teorema de Taylor
- 21.3. Puntos críticos de funciones con valores reales
- 21.4. Puntos críticos restringidos y multiplicadores de Lagrange
- 21.5. Aplicaciones

22. Funciones con valores vectoriales

- 22.1. La aceleración y la segunda ley de Newton
- 22.2. Longitud de arco
- 22.3. Campos vectoriales
- 22.4. Divergencia y rotacional de un campo vectorial
- 22.5. Cálculo diferencial vectorial

23. Integrales dobles y triples

- 23.1. Introducción
- 23.2. Integral doble sobre un rectángulo
- 23.3. Integral doble sobre regiones más generales
- 23.4. Cambio del orden de integración
- 23.5. Integral triple

24. Fórmula de cambio de variables y aplicaciones de la integración

- 24.1. Geometría de las funciones de \mathbb{R}^2 en \mathbb{R}^2
- 24.2. Teorema del cambio de variables
- 24.3. Aplicaciones de las integrales dobles y triples

25. Integrales sobre trayectorias y superficies

- 25.1. Integral a lo largo de una trayectoria
- 25.2. Integrales de línea
- 25.3. Superficies parametrizadas
- 25.4. Área de una superficie
- 25.5. Integrales de funciones escalares sobre superficies
- 25.6. Integrales de superficie de funciones vectoriales

26. Teoremas integrales del análisis vectorial

- 26.1. Teorema de Green
- 26.2. Teorema de Stokes
- 26.3. Campos conservativos
- 26.4. Teorema de Gauss

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 6 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.



b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
[1]. Marsden J.E. y Tromba A.J., Cálculo Vectorial, Pearson Educación, S.A., España, 2004. [2]. Courant R. and John F., Introduction to Calculus and Analysis, vol. 2, Wiley, 1974. [3]. Thomas, G.B. (2016). Cálculo. Varias variables. 13 edición. Ed. Pearson Educación. México. [4]. Fulks W., Cálculo Avanzado, Limusa, 1967. [5]. Lang, S. (2012). Calculus of Several Variables. 3a edición. Ed. Springer. New York. [6]. Apostol, T.M. (2008). Calculus, Volumen I. Ed. Reverté. México. [7]. Buck, R.C. (2003). Advanced Calculus. Ed. Waveland Press. [8]. Spivak, M. (2003). Cálculo Infinitesimal (2a ed.). Ed Reverté. México. [9]. Stein, S. K. & Barcellos, A. (1992). Calculus and Analytic Geometry. Ed. McGraw Hill. New York.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra III
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional: Matemáticas Grado académico mínimo: Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con</i>



	suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Tercer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-III-2
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
a) Proveer al alumno del entendimiento de la estructura algebraica de los espacios vectoriales y las funciones lineales, así como sus aplicaciones a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. b) Comprender el problema de diagonalización desde el contexto de matrices y sus aplicaciones.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Contenido Temático	
27. Espacios Vectoriales	
27.1. Espacios vectoriales, definición y ejemplos. 27.2. Subespacios vectoriales. 27.3. Combinaciones lineales. 27.4. Espacio vectorial generado. 27.5. Dependencia e independencia lineal. 27.6. Bases y dimensión. 27.7. Coordenadas de un vector.	
28. Transformaciones lineales	
28.1. Transformaciones lineales. 28.2. Núcleo e imagen de una transformación lineal. 28.3. Representación matricial respecto a una base. 28.4. Multiplicación de matrices y composición de transformaciones lineales. 28.5. Matrices invertibles e isomorfismos. 28.6. Relación entre las matrices de una transformación lineal en bases distintas.	
29. Teoría general de sistemas de ecuaciones lineales	
29.1. Operaciones entre renglones de una matriz y matrices elementales. 29.2. Sistemas de ecuaciones homogéneos y espacio solución. 29.3. Sistemas de ecuaciones no homogéneos y conjunto solución. 29.4. Sistema de ecuaciones y sistema homogéneo asociado.	
30. Determinantes	
30.1. Funciones determinantes. 30.2. El determinante como función multilineal alternante. 30.3. Propiedades de los determinantes. 30.4. Teorema del producto para determinantes. 30.5. Inversa de una matriz en términos de la adjunta. 30.6. Desarrollo por menores. 30.7. Regla de Cramer. 30.8. Interpretación geométrica del determinante.	
31. Diagonalización	
31.1. Valores y vectores propios. 31.2. Diagonalización de matrices.	



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Jim Hefferon, (2020). Linear Algebra, Fourth edition. Orthogonal Publishing.
- [2]. Stephen Boyd (2018). Introduction to Applied Linear Algebra: Vectors, Matrices, and Least Squares. Cambridge University.
- [3]. Sthephen H. Friedberg, Arnold J. Insel, Lawrence E. Spence (2018). Linear Algebra, Fifth Edition. Pearson.
- [4]. Whye-Teong Ang. (2019). A brief Course in Linear Algebra. Brown Walker Press.
- [5]. Hoffman, K. y Kunze; R. (1973). *Álgebra Lineal*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- [6]. Friedberg, S. H., Insel, A. J. y Spence, L. E. (1997). *Linear Álgebra*. Ed. Prentice Hall.
- [7]. Lang, Serge (1986). *Álgebra Lineal*. Ed. Sistemas Técnicos de Edición. México.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Geometría Euclidiana
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Tercer Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-III-3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<ul style="list-style-type: none">• Objetivo: Alimentar la imaginación geométrica del alumno e iniciar el estudio de los axiomas y resultados clásicos de la geometría y sus métodos de demostración y construcción.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Unidad I Postulados</p> <ol style="list-style-type: none">1.1. Postulados de incidencia,1.2. Postulados de separación,1.3. Postulados de congruencia para segmentos y de congruencia para ángulos. <p>Unidad II Congruencias de Triángulos</p> <ol style="list-style-type: none">2.1. Definición y postulado de congruencia de triángulos2.2. Teoremas de congruencia.2.3. Construcción con regla y compás. <p>Unidad III Paralelismo</p> <ol style="list-style-type: none">3.1. Postulado de las paralelas3.2. Teorema de preservación de razones por proyecciones paralelas. <p>Unidad IV Semejanza de Triángulos</p> <ol style="list-style-type: none">4.1. Definición y teoremas de semejanza. <p>Unidad V Circunferencia</p> <ol style="list-style-type: none">5.1. Tangentes5.2. Ángulos inscritos5.3. Teorema de Ptolomeo.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a clase.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ol style="list-style-type: none">a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.	



- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Coxeter, H. S., Greizer S.L. Geometry revisited. Mathematical Association of América, 1967.
- [2]. Moise, Edwin E. Geometría Elemental desde un punto de vista avanzado. CECOSA.
- [3]. Morse, Edwin E., Downs, Floyd L. Geometría Moderna. Addison-Wesley Iberoamericana.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Electromagnetismo
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-III-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	5
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	8

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos en el área de la física de los fenómenos eléctricos y magnéticos y sus interrelaciones. Que sea capaz de entender, aplicar y derivar las ecuaciones de Maxwell.



CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

1. *Electrostática, campos y cargas.* Carga eléctrica. Conservación y cuantización de la carga. Ley de Coulomb. Energía de un sistema de cargas. El campo eléctrico. Ley de Gauss. Campos producidos por distribución esférica de carga, distribución lineal, distribución plana.
2. *Potencial eléctrico.* Diferencia de potencial y función potencial. Relación entre campo eléctrico y potencial. Gradiente. Potencial de una carga puntual, de un dipolo, de un hilo largo cargado, de una distribución de carga. Divergencia. Forma diferencial de la ley de Gauss. Laplaciano. Ecuación de Laplace.
3. *Campo eléctrico en materiales conductores y dieléctricos.* Conductores y aisladores. Conductores en el campo electrostático. Problema electrostático general. Condensadores y capacidad. Capacitor de placas paralelas. Energía asociada a un campo eléctrico. Energía almacenada en un capacitor. Campo eléctrico en materiales dieléctricos. El campo desplazamiento eléctrico y la ley de Gauss generalizada.
4. *Corrientes eléctricas y circuitos.* Transporte de carga y densidad de corriente. Corrientes estacionarias. Conductividad eléctrica y ley de Ohm. Resistencia de los conductores. Circuitos y elementos de circuito. Disipación de energía en la circulación de corriente. Fuerza electromotriz y diferencias de potencial.
5. *El campo magnético.* Definición y propiedades del campo magnético. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Campo producido por una corriente en un hilo. Campo de espiras y bobinas. Campos magnéticos producidos por distintas distribuciones de corriente eléctrica.
6. *Inducción electromagnética y ecuaciones de Maxwell.* Experimento de Faraday. Movimiento de una espira en un campo magnético. Ley de inducción. Inducción mutua. Autoinducción. Energía almacenada en el campo magnético. Ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el



profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía: [1]. Berkeley Physics Course Vol. 2, <i>Electricidad y Magnetismo</i> (Texto), Ed. Reverté. [2]. D. Halliday y R. Resnick, <i>Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería</i>, Ed. John Willey. [3]. R. P. Feynman. (Vol. 2), <i>Física</i>.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio de Electromagnetismo
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-III-5
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	2
CREDITOS	6
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante sea capaz de diseñar, planear y ejecutar experimentos en los temas de cuerpo rígido, de fenómenos ondulatorios y fluidos que le permitan obtener una actitud crítica y positiva hacia el trabajo en estos temas de la física.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



7. *Manejo de los instrumentos de medición.* Objetivos: Aprender el manejo básico de los instrumentos de medición y familiarizarse con las medidas de seguridad en el laboratorio de electromagnetismo. Conocer el código de colores de las resistencias.
8. *Carga eléctrica.* Objetivos: Entender el concepto de carga eléctrica. Explicar el funcionamiento y aprender el manejo de los generadores electrostáticos de carga, en particular del Generador de Van de Graff y de la Máquina de Wimshurst.
9. *El campo eléctrico. Equipotenciales.* Objetivos: Visualizar las líneas del campo eléctrico producidas por diferentes configuraciones de carga eléctrica. Determinar experimentalmente las líneas equipotenciales en diferentes configuraciones con electrodos en un plano y sus relaciones intrínsecas a las líneas del campo eléctrico.
10. *Ley de Ohm.* Objetivos: Analizar la relación entre corriente y voltaje para materiales óhmicos y no-óhmicos. Obtener las reglas de Kirchoff para circuitos simples usando resistencias en serie, en paralelo y en serie-paralelo.
11. *Resistividad eléctrica.* Objetivos: Medir la resistividad de algunos materiales conductores y estudiar la dependencia de la resistencia con la temperatura.
12. *Capacitancia eléctrica.* Objetivos: Estudio de las propiedades básicas de los capacitores, la dependencia de la capacitancia con la geometría y los dieléctricos. Medir la constante dieléctrica de algunos materiales comunes.
13. *Circuitos de corriente directa.* Objetivo: Estudiar el proceso de carga y descarga de un capacitor conectado en serie con un resistor en un circuito de corriente directa.
14. *El campo magnético.* Objetivos: Medir la magnitud y la dirección del campo magnético en la vecindad de diferentes sistemas de campos magnéticos.: un solenoide, una bobina circular y una bobina de Hemholtz.
15. *Fuerza dipolar magnética.* Objetivo: Medir experimentalmente la fuerza de repulsión y de atracción entre imanes permanentes.
16. *Inducción magnética.* Objetivo: Estudiar experimentalmente la ley de la inducción electromagnética.
17. *Circuitos de corriente alterna.* Objetivos: Estudiar el comportamiento de los circuitos básicos de corriente alterna: Circuito RC, circuito RL y circuito RCL.
18. *Dispositivos de inducción electromagnética: El transformador y el motor eléctrico.* Objetivo: Estudiar las características básicas de los dispositivos de inducción magnética más comunes.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a laboratorio.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el laboratorio.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en las prácticas o experimentos propuestos por el profesor en el laboratorio.
- e) El alumno participará activamente en los proyectos del laboratorio propuestas por el profesor.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en la práctica del laboratorio. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en laboratorio con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las practicas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en el laboratorio. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1]. S. Gil y E. Rodríguez, <i>Física re-Creativa</i>. Prentice Hall, 2001. [2]. PASCO, <i>Physics Labs with Computers, Vol. II</i>. PASCO scientific, 1996. [3]. E. M. Purcell, <i>Electricidad y Magnetismo</i>, Berkeley Physics Course Vol. 2, Ed. Reverté. [4]. D. Baird, <i>Experimentación</i>. Prentice Hall, 2000.</p>	

Cuarto Semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Variable Compleja
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Cuarto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-IV-1



CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo general Iniciar el estudio formal del concepto de límite y el de razón de cambio en funciones así como sus aplicaciones geométricas y físicas</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido Temático:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Álgebra y geometría del plano complejo. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El campo de los números complejos, conjugación, valor absoluto, fórmula de Euler, potencias y raíces de números complejos. 1.2. Conjuntos en el plano. Líneas, círculos y discos, semiplanos, franjas. Sucesiones y series de números complejos. Conjuntos cerrados, abiertos, acotados. El plano extendido y la proyección estereográfica. 2. Funciones de variable compleja. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Límites y continuidad. 2.2. Derivación compleja y sus propiedades. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. 2.3. Funciones analíticas. Funciones armónicas y armónicas conjugadas. 2.4. Mapeos lineales-fraccionarios. 2.5. Funciones elementales (potencias, funciones racionales, función exponencial, logaritmo, función de Zhukovski, funciones trigonométricas e hiperbólicas; y sus composiciones e inversas). Propiedades geométricas. 3. Integración. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Integrales de línea. Primitivas. 3.2. Teorema de Cauchy. 3.3. Fórmula integral de Cauchy para funciones analíticas y sus derivadas. 3.4. Teorema de Morera. 3.5. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra. 3.6. El principio de máximo de módulo. 4. Series. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Sucesiones y series de funciones. Convergencia uniforme. 4.2. Serie de Taylor. 4.3. Series de potencias. Integración y derivación de series de potencias. Unicidad de la serie de potencias para funciones analíticas. 4.4. Ceros de funciones analíticas. Continuación analítica y su unicidad. 4.5. Serie de Laurent. 4.6. Singularidades aisladas de las funciones analíticas. 5. Teorema del residuo y aplicaciones. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Teorema del residuo. 5.2. Cálculo de integrales reales usando el teorema del residuo. El lema de Jordan. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	



Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía:	
<ul style="list-style-type: none"> [1] Churchill R., Variable Compleja y Aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 1992. [2] Marsden J., Hoffman M. Análisis básico de variable compleja. Trillas, 1996. [3] Needham T., Visual Complex Analysis, Oxford University Press, Oxford, 1997. [4] Silverman R. A. Complex analysis with applications. Prentice- Hall, 1974. 	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra IV
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Cuarto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-IV-2
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
c) Proveer al alumno del entendimiento de las formas bilineales en espacios vectoriales, así como sus aplicaciones a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. d) Comprender el problema de subespacios cíclicos de vectores.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido Temático</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formas canónicas elementales <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Valores y vectores propios. Polinomios anuladores. 1.2. Teorema de Cayley-Hamilton. 1.3. Criterios para diagonalización. Subespacios invariantes. 1.4. Criterios para triangulación. 1.5. Triangulación simultánea. 1.6. Descomposiciones en suma directa. 1.7. Sumas directas invariantes. 1.8. Teorema de descomposición prima (enunciado). 2. Espacios con producto interno <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Definición de espacio con producto interno y ejemplos. 2.2. Bases ortonormales y proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. 2.3. Proyecciones ortogonales. 2.4. Complemento ortogonal. 2.5. Operador adjunto. Operadores unitarios. Operadores normales. 2.6. Teorema espectral (enunciado). 3. Formas bilineales <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Definición y ejemplos de formas bilineales. 3.2. Matriz asociada a una forma bilineal. 3.3. Rango de una forma bilineal. 3.4. Formas no degeneradas. 3.5. Formas bilineales simétricas y formas cuadráticas asociadas. 3.6. Teorema de Silvestre. 3.7. Espacios duales. 3.8. Producto tensorial de espacios vectoriales de dimensión finita. 4. Forma racional y de Jordan <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Subespacios cíclicos generados por un vector. 4.2. Matrices compañeras. 4.3. Teorema de descomposición cíclica (enunciado). 	



4.4. Deducción de la forma canónica racional y de la forma de Jordan. Aplicaciones a las ecuaciones diferenciales.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>[1]. Jim Hefferon, (2020). Linear Algebra, Fourth edition. Orthogonal Publishing.</p> <p>[2]. Sthephen H. Friedberg, Arnold J. Insel, Lawrence E. Spence (2018). Linear Algebra, Fifth Edition. Pearson.</p> <p>[3]. Whye-Teong Ang. (2019). A brief Course in Linear Algebra. Brown Walker Press,</p> <p>[4]. Hoffman, K. y Kunze; R. (1973). <i>Álgebra Lineal</i>. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.</p> <p>[5]. Friedberg, S. H., Insel, A. J. y Spence, L. E. (1997). <i>Linear Algebra</i>. Ed. Prentice Hall.</p>	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Probabilidad y Estadística
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Cuarto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-IV-3
REQUISITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Generalizar métodos de conteo a casos infinitos y estudiar las fórmulas de distribución que sacar conclusiones de los eventos estadísticos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>1. Introducción.</p> <p>1.1. ¿Qué es la Probabilidad?</p> <p>1.2. Definición de Probabilidad</p> <p>1.3. Espacios muestrales finitos</p> <p>1.4. Métodos de conteo</p> <p>1.5. Métodos combinatorios</p> <p>1.6. Probabilidad de la Unión de Sucesos</p> <p>1.7. Sucesos Independientes</p> <p>1.8. Probabilidad Condicional</p> <p>1.9. Probabilidad total y Teorema de Bayes</p> <p>2. Variables aleatorias y distribuciones</p> <p>2.1. Variables Aleatorias Discretas</p> <p>2.2. Distribución de Bernoulli</p> <p>2.3. Distribución Binomial</p> <p>2.4. Función de Distribución</p> <p>2.5. Variables Aleatorias Continuas</p> <p>2.6. Distribución Exponencial</p> <p>2.7. Distribución Normal</p> <p>2.8. Distribuciones Bivariadas y Multivariadas</p> <p>2.9. Distribuciones Marginales</p> <p>2.10. Distribuciones Condicionales</p> <p>2.11. Funciones de Variables Aleatorias</p> <p>2.12. Funciones de una variable</p> <p>2.13. Simulación</p> <p>2.14. Funciones de Varias Variables</p> <p>3. Esperanza</p> <p>3.1. Esperanza de una Variable Aleatoria</p> <p>3.2. Conceptos Intuitivos</p> <p>3.3. Promedio</p> <p>3.4. Centro de Gravedad</p> <p>3.5. Definiciones Formales</p> <p>3.6. Propiedades de la Esperanza</p> <p>3.7. Varianza</p>	



3.8. Desigualdad de Chebychev	
4. Momentos	
4.1. Definiciones	
4.2. Función Generatriz de Momentos	
4.3. La Media y la Mediana	
4.4. Covarianza y Correlación	
4.5. Esperanza Condicional	
4.6. Media Muestral	
4.7. Ley de los Grandes Números	
4.8. Teorema de Límite Central	
4.9. Conceptos Intuitivos	
4.10. Función característica	
4.11. Función característica de la Normal	
5. Inferencia Estadística	
5.1. El Problema de la Inferencia Estadística	
5.2. Estadísticas	
5.3. Distribución muestral de una estadística	
5.4. Principios de la Inferencia Clásica	
5.5. Inferencia Bayesiana	
5.6. Distribución inicial y final; ejemplos,	
5.7. El Método de Mínimos Cuadrados	
5.8. Regresión	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	



El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

[1]. De Groot, *Probabilidad y Estadística*. Addison-Wesley Iberoamericana.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Programación II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-IV-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	4
CREDITOS	8
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
a) Proveer al alumno de habilidad en el manejo de las herramientas de cómputo usadas en el ámbito profesional de las disciplinas de física y matemáticas y sus aplicaciones. b) Manejar con fluidez el sistema operativo UNIX (LINUX). c) Tener la capacidad de generar gráficos y documentos de texto con contenido científico, que le permitirán presentar sus resultados en diversas asignaturas de este programa educativo. d) Adquirir las habilidades mínimas para programar en los lenguajes científicos usados tanto en física como en matemáticas y sus aplicaciones.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Algoritmos recursivos.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Conexión con la inducción matemática. 1.2 Comparación entre algoritmos recursivos e iterativos. 2. <i>Búsquedas y Ordenamientos lineales</i> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Algoritmos de ordenamiento de selección e inserción en arreglos y a través de apuntadores, con asignación dinámica de memoria; complejidad en el tiempo y el espacio; mejor y peor casos. 2.2 Búsqueda lineal, búsqueda binaria y árboles binarios de búsqueda; complejidad en el tiempo y el espacio; mejor y peor casos. 3. <i>Sistemas numéricos</i> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Aritmética con un número finito de dígitos. 3.2 Bases binarias y decimales. 	



<p>3.3 Sistema numérico de punto flotante. 3.4 Precisión simple y doble. 3.5 Pérdida de precisión. 3.6 Propagación de errores. 3.7 Problemas mal condicionados.</p> <p>4. <i>Solución numérica de ecuaciones algebraicas</i> 4.1 Solución de ecuaciones trascendentes, algebraicas no lineales. 4.2 Curvas que intersectan al eje x. 4.3 Curvas que se cruzan en el plano. 4.4 Algoritmo de la bisección; algoritmo de Newton-Raphson. 4.5 Raíces de polinomios; método de Horner numérico.</p> <p>5. <i>Métodos de Aproximación</i> 5.1 Interpolación de Hermite. 5.2 Splines. 5.3 Mínimos cuadrados; mínimos cuadrados con polinomios, etc. 5.4 Funciones ortogonales. 5.5 Polinomios trigonométricos. 5.6 Funciones racionales.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	



- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Richard L. Burden and J. Douglas Faires, Análisis Numérico, Novena Edición, CENGAGE Learning, 2012.
 [2]. S. Conte and C. deBoor, Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill, 1980.
 [3]. A. Kharab and R. Guenther, An Introduction to Numerical Method. A MATLAB Approach, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2006.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Cuarto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-IV-5
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Poder clasificar y resolver adecuadamente las ecuaciones diferenciales básicas de distintos tipos y órdenes para aplicarlas en otras áreas científicas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p><i>Ecuaciones de primer orden.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Ecuaciones lineales. 1.2. Factor de integración. 1.3. Aplicaciones (decaimiento radiactivo, poblaciones, problemas de mezclado). 1.4. Ecuaciones no lineales. 1.5. Ecuaciones separables. 1.6. Ecuación logística. 1.7. Poblaciones con umbral. 1.8. Ecuaciones exactas. 1.9. Factores de integración. 1.10. Interpretación geométrica (curvas integrales). 1.11. Descripción de trayectorias de ecuaciones autónomas. 1.12. Puntos críticos y su estabilidad. 1.13. Ecuaciones de grado superior. <p><i>Ecuaciones lineales de segundo orden.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea 2.2. Independencia lineal 2.3. Ecuaciones con coeficientes constantes 2.4. Oscilaciones mecánicas libres y circuitos eléctricos. 	



- 2.5. Ecuaciones no homogéneas; coeficientes indeterminados; variación de
- 2.6. Parámetros; oscilaciones mecánicas y eléctricas con fuerzas externas.
- 2.7. Transformada de Laplace
- 2.8. Oscilaciones con fuerzas externas discontinuas.
- 2.9. Series de potencias; puntos singulares regulares
- 2.10. Ecuaciones de Euler y Bessel.

Ecuaciones lineales de orden superior.

- 3.1. Ecuación homogénea con coeficientes constantes;
- 3.2. Coeficientes indeterminados; variación de parámetros.

Métodos numéricos.

- 4.1. Método de la tangente o de Euler;
- 4.2. Método de Runge-Kutta; tres términos en la expansión de Taylor.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

- [1]. Boyce W. and di Prima R., Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley, 4ª Edición, 1986.
- [2]. Braun M., Differential Equations and their Applications, Springer Verlag, Applied Mathematical Sciences, 3ª Edición, 1983.
- [3]. Ince E.L. and Sneddon I.M., The Solution of Ordinary Differential Equations, Longman Mathematical Texts, John



Wiley, 1987.
 [4]. Sánchez D., Allen R. And Kyner W., Differential Equations, Addison Wesley, 2ª Edición, 1988.
 [5]. Garza C. Y Padilla P., Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Comunicaciones Técnicas del IIMAS, Serie Verde: Notas No. 22, 1988.

Quinto semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Métodos Numéricos 1
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física, Ciencias Computacionales <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, en Ciencias Computacionales o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-V-1
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proveer al alumno de habilidad en el manejo de las herramientas de cómputo usadas en el ámbito profesional de las disciplinas de física y matemáticas y sus aplicaciones. - Manejar con fluidez el sistema operativo UNIX (LINUX). - Tener la capacidad de generar gráficos y documentos de texto con contenido científico, que le permitirán presentar sus resultados en diversas asignaturas de este programa educativo. - Adquirir las habilidades mínimas para programar en los lenguajes científicos usados tanto en física como en matemáticas y sus aplicaciones. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



1. Sistemas de ecuaciones.

- 1.1 Sistemas lineales.
- 1.2 Factorización LU.
- 1.3 Inversa y Pseudoinversa.
- 1.4 Eigenvalores.
- 1.5 Normas matriciales.
- 1.6 Sistemas no lineales.
- 1.7 Punto fijo para varias variables.
- 1.8 Método de Newton.
- 1.9 Método de descenso rápido.

2. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

- 2.1 Diferenciación numérica
- 2.2 Solución por Taylor.
- 2.3 Método de Euler.
- 2.4 Método de Runge-Kutta.
- 2.5 Diferencias finitas. Valores a la frontera.
- 2.6 Método del elemento finito.
- 2.7 Aproximación de Rayleigh-Ritz.
- 2.8 Polinomios a trozos.
- 2.9 Elementos finitos triangulares y rectangulares.

3. Integración numérica

- 3.1 Método del trapecio.
- 3.2 Integración por coeficientes indeterminados.
- 3.3 Método de Simpson.
- 3.4 Integración compuesta.
- 3.5 Cuadratura adaptativa.
- 3.6 Cuadratura Gaussiana; con polinomios de Legendre, con polinomios de Laguerre, con polinomios

4. Integración por Monte Carlo

- 4.1 Generación de números pseudoaleatorios; cálculo de pi.
- 4.2 Convergencia del método de Monte Carlo.
- 4.3 Implementación del Método de Monte Carlo y aplicaciones.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.



e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.	
f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<ul style="list-style-type: none"> - Richard L. Burden and J. Douglas Faires, Análisis Numérico, Novena Edición, CENGAGE Learning, 2012. - S. Conte and C. deBoor, Elementary Numerical Analysis, McGraw-Hill, 1980. - A. Kharab and R. Guenther, An Introduction to Numerical Method. A MATLAB Approach, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2006. 	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis Matemático I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Quinto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-V-2
CRÉDITOS	9
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Introducir al alumno a la topología del plano y sus generalizaciones a espacios métricos de manera que el alumno perfeccione la idea de cercanía y límite en forma abstracta. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Contenido temático. <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Introducción.</u> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Conjuntos numerables y no numerables. 	



<p>1.2. Productos cartesianos finitos de conjuntos numerables y unión numerable de conjuntos numerables.</p> <p>1.3. Numerabilidad de \mathbb{Q} y no numerabilidad de \mathbb{R}.</p> <p>1.4. Axioma del supremo y propiedad arquimediana. Teoremas de Bolzano-Weierstrass y Heine-Borel.</p> <p>1.5. Límites superiores e inferiores.</p> <p>1.6. Convergencia uniforme.</p> <p>1.6.1. Convergencia puntual y uniforme.</p> <p>1.6.2. Continuidad del límite de sucesiones de funciones y series. Criterio M de Weierstrass.</p> <p>1.6.3. Integración y diferenciación de sucesiones y series.</p> <p>1.6.4. Integrales dependientes de parámetros y su diferenciación.</p> <p>2. <u>Espacios métricos.</u></p> <p>2.1. Definición y ejemplos $(\mathbb{R}^n, C^{(n)}[a, b], l_p)$</p> <p>2.2. Conjuntos abiertos, interior de un conjunto, conjuntos cerrados en espacios métricos. Ejemplos.</p> <p>2.3. Puntos de acumulación. Cerradura, frontera. Ejemplos.</p> <p>2.4. Caracterización de puntos de acumulación a través de sucesiones.</p> <p>2.5. Sucesiones de Cauchy y espacios completos.</p> <p>2.6. Conjuntos compactos.</p> <p>2.7. Equivalencias de compacidad en \mathbb{R}^n</p> <p>2.8. Compacidad en $C[a, b]$. Teorema de Arzelà-Ascoli.</p> <p>3. <u>Continuidad en espacios métricos.</u></p> <p>3.1. Definiciones de continuidad de mapeos de espacios métricos y su equivalencia. Continuidad uniforme.</p> <p>3.2. Imágenes de compactos y conexos bajo mapeos continuos.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 5 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %



Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía [1] Apostol T.M., Mathematical Analysis, Addison-Wesley, 1974. [2] Bartle R., The Elements of Real Analysis, John Wiley and Sons, 1976. [3] Rudin W., Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill, New York, 1964.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Física Moderna
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-V-3
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
REQUISITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante conozca los límites de la física clásica y adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos en las áreas de la relatividad y la mecánica cuántica.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
1. <i>Relatividad Especial.</i> Transformación de Galileo. Experimento de Michelson-Morley. Postulados de la relatividad especial. Transformación de Lorentz. Transformación de la velocidad. Transformación de impulso y la energía. Mecánica relativista. Notación covariante. 2. <i>Origen de la mecánica cuántica.</i> Radiación del cuerpo negro. Ley de Wien. La teoría de Rayleigh y Jeans. Teoría de Planck. 3. <i>Propiedades corpusculares de las ondas.</i> Efecto fotoeléctrico. Teoría clásica y cuántica del efecto fotoeléctrico. Rayos X, difracción de rayos X. Efecto Compton.	



4. *Propiedades ondulatorias de partículas.* Dualidad onda-partícula. Hipótesis de De Broglie. Paquetes de ondas. Principio de incertidumbre. Función de onda.

5. *Modelos atómicos.* Modelo atómico de Thomson. Experimento de Rutherford. Modelo atómico de Rutherford. Espectros atómicos. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía. Experimento de Franck-Hertz. Versión moderna del Átomo.

6. *Mecánica cuántica.* Ecuación de Schrödinger. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Pozo infinito de potencial. Barrera de potencial. Decaimiento alfa de núcleos.

7. *Átomo de varios electrones.* Espín electrónico. Principio de exclusión de Pauli. Tabla periódica. Configuración electrónica. La molécula de hidrógeno.

8. *Estado Sólido.* Sólidos cristalinos y amorfos. Cristales covalentes. Nanotubos. Teoría de bandas. Junturas Josephson.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.



- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. A. Beiser, Modern Physics. 6th Ed., Mc Graw Hill.
- [2]. James William Rohlf, Modern Physics, Wiley (1994).
- [3]. Robert Resnick, Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad Especial, Ed. Limusa.
- [4]. Robert Eisberg, Robert Resnick, Física Cuántica, Ed. Limusa, Wiley.
- [5]. Halliday y R. Resnick (Vol. 2), Física. Ed. CECSA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecuaciones Diferenciales Parciales I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Quinto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-V-4
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo general : Iniciar el estudio formal del concepto de límite y el de razón de cambio en funciones así como sus aplicaciones geométricas y físicas	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Unidad I: <i>Derivación de ecuaciones diferenciales parciales básicas.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. La ecuación de calor. 1.2. La ecuación de ondas. 1.3. La ecuación de Laplace. 1.4. Condiciones iniciales y de frontera. 1.5. Problemas bien definidos. <p>Unidad II: <i>Separación de variables en coordenadas cartesianas.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Series e integrales de Fourier. 2.2. Convergencia de las series de Fourier. 2.3. Teorema de Dirichlet-Jordan. 2.4. Aplicaciones a la solución de problemas iniciales y de frontera para las ecuaciones básicas. 2.5. Fórmula de Poisson para el disco. 	



Unidad III:

Teoría de distribuciones.

- 3.1. Función delta de Dirac.
- 3.2. Espacios de funciones prueba.
- 3.3. Convergencia débil.
- 3.4. Diferenciación de distribuciones y soluciones débiles de las ecuaciones diferenciales.
- 3.5. Transformada de Fourier para distribuciones.
- 3.6. Aplicaciones para la construcción de funciones de Green para las ecuaciones básicas en una, dos y tres dimensiones.
- 3.7. Potenciales. Solución de las ecuaciones básicas mediante las funciones de Green: fórmulas de Gauss, D'Alembert, Poisson y Kirchhoff.

Unidad IV:

Ecuaciones de primer orden (cuasi lineales y no lineales).

- 4.1. Características, el cono de Monge.
- 4.2. Características de ecuaciones del segundo orden.
- 4.3. Clasificación de éstas en el caso de dos variables independientes.
- 4.4. Propagación de singularidades.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.



- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Ireneo Peral Alonso. *Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales*. Addison-Wesley, 1995.
- [2]. G. Stephenson. *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*. Longman, 1985.
- [3]. V. S. Vladimirov. *Equations of Mathematical Physics*. Marcel Dekker, 1971.
- [4]. J. W. Brown, R. V. Churchill. *Fourier Series and Boundary Value Problems*. McGraw-Hill, 1992.
- [5]. E. Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*. John Wiley and Sons, 2006.
- [6]. A. N. Tijonov, A. A. Samarski. *Ecuaciones de la física matemática*. Mir, 1972.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Mecánica Teórica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	TC-V-5
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos en el área de Mecánica utilizando los formalismos de Lagrange.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción.</i> Perspectiva general de la mecánica. Cinemática. Leyes de Newton. Movimiento unidimensional. Trabajo y Energía. Potenciales efectivos. Puntos de equilibrio y retorno. Oscilador armónico simple. Oscilador amortiguado forzado. Resonancia. 2. <i>Leyes de conservación.</i> Sistemas de muchas partículas. Conservación del momento lineal y angular. Conservación de la energía. El problema de los dos cuerpos. Centro de masa y coordenadas relativas. Choques de partículas. Choques elásticos e inelásticos. 3. <i>Fuerzas centrales.</i> Gravitación. Problema de Kepler. Estabilidad de las órbitas circulares. Dispersión. Fórmula de Rutherford. El problema restringido de los tres cuerpos. 4. <i>Sistemas no inerciales.</i> Sistemas rotantes. Transformaciones de sistemas coordenados. Fuerza de Coriolis. Péndulo de Foucault. Misiles. Huracanes. 5. <i>Cuerpo rígido.</i> Cinemática del cuerpo rígido. Ángulos de Euler. Dinámica del cuerpo rígido. Ecuaciones de Euler. Teorema de la raqueta. Trompo simétrico. Precesión y nutación 	



6. *Formulación de Lagrange.* Coordenadas generalizadas. Grados de libertad. Principios del trabajo virtual y de la mínima acción. Ecuaciones de Lagrange. Coordenadas ignorables y cantidades conservadas. Fuerzas de restricción y multiplicadores de Lagrange. Ejemplos: péndulo esférico y péndulo doble. Función Lagrangiana para cargas en campos electromagnéticos, Fuerza de Lorentz.

7. *Formulación de Hamilton.* Transformaciones de Legendre. Principio de Hamilton. Ecuaciones de Hamilton. Transformaciones canónica y paréntesis de Poisson. Ejemplos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

[1]. K. R. Symon, *Mechanics*, Adisson-Wesley.

[2]. Grant. R. Fowles, George L. Cassiday, *Analytical Mechanics* 6th. Ed. Saunders College publishing.



- [3]. L. Landau y E. Lifshitz, *Mecánica*, Ed. Reverté.
 [4]. Murray Spiegel, *Mecánica Teórica*, Serie Schaum's.
 [5]. H. Goldstein, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley.

Área Terminal de Física:

Sexto semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Métodos Matemáticos de la Física I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VI-1
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
REQUISITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en el área de las Matemáticas aplicadas en la Física, utilizando diversos sistemas de coordenadas, tensores, matrices, determinantes y la teoría de grupos.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de coordenadas. Coordenadas curvilíneas. Transformaciones de coordenadas. Vectores recíprocos. Jacobiano. Transformación inversa. Operadores diferenciales en sistemas de coordenadas curvilíneas. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Vectores covariantes y contravariantes. Ejemplos: Traslaciones, rotaciones, reflexiones, inversiones, vectores axiales y polares. Otros sistemas de coordenadas 2. Análisis Tensorial. Introducción y definiciones. Operaciones con tensores. Regla del cociente. Pseudo tensores y tensores duales. Transformaciones de tensores. Ejemplos: Tensor de inercia y ejes principales, tensor de campo electromagnético y su transformación. Algunas aplicaciones. 3. Cálculo Variacional. Funcionales en física. Extremos fijos. Ecuaciones de Lagrange. Ejemplos. Extremos variables. Problemas de orden superior. 	



4. La teoría de grupos en física. Introducción. Grupos discretos y continuos. Grupo especial ortogonal SO(3). Grupos especiales unitarios SU(2) y SU(3). Grupo homogéneo de Lorentz. Generadores. Isomorfismos. Spin. Matrices de Pauli. Álgebras de Lie.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
a) Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
b) El alumno asistirá regularmente a clase. c) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. d) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. e) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. f) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
i. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
g) Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
h) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. i) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. j) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. k) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. l) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. m) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1]. George Arfken. <i>Mathematical Methods for Physicists</i> , Academic Press, Sixth Edition, 2005. [2]. M. R. Spiegel, <i>Análisis Vectorial</i> . Serie Schaum's. [3]. I. S. Sokolnikoff, <i>Análisis Tensorial</i> , Limusa, 1977. [4]. H. Lass, <i>Vector a Tensor Análisis</i> , McGraw-Hill, 1950. [5]. C. Lanczos, <i>The Variational Principles of Mechanics</i> , Dover, 1986. [6]. L. Elgoltz, <i>Ecuaciones Diferenciales y Calculo Variacional</i> , Mir, 1969. [7]. R. Courant y D. Hilbert, <i>Methods of Mathematical Physics</i> , Vols I yII Interscience Pub. New York (1953). [8]. M. Hamermesh, <i>Group Theory and its Application to Physical Problems</i> , Addison-Wesley, 1989.	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio de Física Moderna
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VI-2
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	2
CREDITOS	6
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>- Elaborar y afianzar los conocimientos del curso de Física Moderna mediante técnicas experimentales.</p> <p>- Validar experimentalmente las características y resultados de algunos modelos corpuscular y ondulatorios de la Física Moderna.</p> <p>- Que el estudiante aprenda a utilizar información de diferentes fuentes para adquirir una mayor comprensión, argumentación, utilización y transferencia de los fenómenos corpuscular y ondulatorios de la Física Moderna.</p> <p>- Fomentar al estudiante la constructiva, estimularlo a que formule, proponga alternativas y argumente, para que desarrolle su creatividad y lo inicien en los procesos de investigación.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Capitulo I:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Radiación de cuerpo negro.2. Experimento de Millikan.3. Relación e/m.4. Efecto Fotoeléctrico.5. Experimento de Franck – Hertz.6. Ley del Inverso del Cuadrado. <p>LOGROS</p> <p>Se espera que el estudiante:</p> <p>Elabore el concepto de cuerpo negro y determine sus características.</p> <p>Determine la carga del electrón, la relación e/m para el electrón y la constante de Planck.</p> <p>Elabore los conceptos de cuantización de los niveles de energía del átomo a través del experimento de Franck – Hertz.</p> <p>Verifique la Ley del Inverso del Cuadrado.</p> <p>Capitulo II:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ley de Stefan Boltzman.2. Espectros atómicos y la constante de Rydberg.3. Interferometría: Medición de la velocidad de la luz.4. Espectroscopia Alfa, Beta y Gamma5. Solución de la ecuación de Schrödinger para barreras y pozos de potencial por simulación.6. Resonancia magnética nuclear (M.N.R.).	



LOGROS

Se espera que el estudiante:

Asimile el concepto de Radiación Térmica y analice las características a altas temperaturas.

Determine la velocidad de la luz y la constante de Rydberg.

Identifique y analice las líneas espectrales de emisión de un gas.

Elabore el concepto de decaimiento radiactivo de una sustancia.

Utilizando los conceptos previos compruebe por simulaciones la solución de la ecuación de Schrödinger para barreras y pozos de potencial.

Elabore el concepto de resonancia magnética nuclear a través del experimento.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a laboratorio.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el laboratorio.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en las prácticas o experimentos propuestos por el profesor en el laboratorio.
- El alumno participará activamente en los proyectos del laboratorio propuestas por el profesor.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en la práctica del laboratorio.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en laboratorio con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las prácticas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en el laboratorio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)



- [1]. MELLISINOS, A.C., Experiments in modern physics. Academic, press. New York. 1996
 [2]. NELKON, M., and AGBORN, J. M., Advanced Level Practical Physice. Heinemann, London, 1962
 [3]. DAISH, C.B., y FENDER, D.H., Física Experimental. UTHA, Mexico. 1964
 [4]. SCHENEIDER, Walter a., and HAM. Lloyd B., Experimental Physics of colleges, MacMillan. New York, 1963.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Óptica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VI-3
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante conozca los fundamentos e historia de la óptica y adquiera la habilidad y capacidad suficiente para comprender y aplicar las matemáticas adecuadas para resolver los problemas relacionados con la luz y sus propiedades corpusculares y ondulatorias.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa</p> <p>1. FUNDAMENTOS DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA 1.1. Límites de aplicabilidad de la óptica geométrica. 1.2. Camino óptico. Principio de Fermat. 1.3. Leyes de la óptica geométrica: reflexión y refracción en superficies planas y curvas.</p> <p>2. ÓPTICA GAUSSIANA 2.1. Reflexión y refracción en superficies esféricas. 2.2. Lentes delgadas y espejos. Aproximación paraxial. Ecuación de Gauss. Fórmula del fabricante de lentes. 2.3. Formación de imágenes. Amplificación transversal y longitudinal. 2.4. Sistemas ópticos: Ojo humano, microscopio, telescopio, cámara fotográfica, número F. 2.5. Prismas, diferentes tipos y aplicaciones. 2.6. Aberraciones.1</p> <p>3. ONDAS 3.1. Conceptos básicos y propiedades de las ondas. 3.2. La ecuación de onda. Solución general. Superposición.</p>	



- 3.3. Teorema de Fourier (discusión). Ondas armónicas.
- 3.4. Principio de Huygens, rayos y superficies de onda.
- 3.5. Notación compleja. Método de fasores. Adición de ondas de la misma frecuencia.
- 3.6. Adición de ondas de frecuencia casi idénticas. Velocidad de fase y velocidad de grupo.

4. ELECTROMAGNETISMO

- 4.1. Las ecuaciones de Maxwell y las ecuaciones materiales.
- 4.2. Ondas electromagnéticas en el vacío. Naturaleza electromagnética de la luz.
- 4.3. Energía en el campo electromagnético (descripción).
- 4.4. Radiación de una partícula cargada (descripción).
- 4.5. Polarización. Ley de Malus. Vectores de Jones.

5. ECUACIONES DE FRESNEL

- 5.1. Condiciones de frontera para los campos electromagnéticos.
- 5.2. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en medios dieléctricos isotrópicos.
- 5.3. Las ecuaciones de Fresnel. Coeficientes de amplitud e intensidad.
- 5.4. Consecuencias: Ángulo de Brewster, cambios de fase, reflexión total interna frustrada.

6. TEORÍA DE LA DISPERSIÓN

- 6.1. Propagación de la luz en medios dieléctricos isotrópicos.
- 6.2. Dispersión normal y anómala. Absorción.
- 6.3. Propagación de ondas electromagnéticas en medios conductores.
- 6.4. Comparación entre dieléctricos y conductores. Frecuencia de plasma.

7. ÓPTICA DE CRISTALES

- 7.1. Propagación de la luz en medios cristalinos.
- 7.2. Superficie número de ondas y superficie índice de refracción (descripción).
- 7.3. Birrefringencia, dicroísmo, retardadores, compensadores y polarizadores.
- 7.4. Actividad óptica. 7.5. Efectos ópticos inducidos. (Faraday, Kerr, Pockels, foto-elasticidad).

8. INTERFERENCIA

- 8.1. Definiciones y conceptos preliminares.
- 8.2. Condiciones para observar interferencia. Leyes de Fresnel-Arago.
- 8.3. Interferencia por división de frente de onda.
- 8.4. Interferencia por división de amplitud.
- 8.5. Tipo y localización de franjas.
- 8.6. Interferómetros y sus aplicaciones.
- 8.7. Películas delgadas. Aplicaciones.

9. DIFRACCIÓN

- 9.1. Introducción. Principio de Huygens-Fresnel.
- 9.2. Obstáculos. Principio de Babinet.
- 9.3. Difracción de Fraunhofer.
- 9.4. Difracción de Fresnel. Espiral de Cornu (descripción)
- 9.5. Rejillas de difracción. Aplicaciones.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.



e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1]. E. Hecht, <i>Óptica</i> . Addison Wesley, 3ª. Ed., 2000. [2]. D. Malacara, <i>Óptica Básica</i> . Fondo de Cultura Económica, 1989. [3]. G. R. Fowles, <i>Introduction to Modern Optics</i> . Dover, 1986. [4]. A. Gerrard y J.M. Burch, <i>Introduction to Matrix Methods in Optics</i> . Dover, 1994. [5]. A. P. French, <i>Vibraciones y Ondas</i> . Reverté, 1988. [6]. J. M. Stone, <i>Radiation and Optics</i> . McGrawHill, 1963.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Laboratorio de Óptica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia



	curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VI-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	2
CREDITOS	6
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Desarrollo de la capacidad de investigación del estudiante en óptica. Aprendizaje de los conceptos fundamentales del curso teórico correspondiente, mediante experimentos de óptica geométrica, polarización, interferencia, difracción, láseres y optoelectrónica. Conocimiento de los principios físicos del funcionamiento y manejo del equipo con que cuenta el Laboratorio de Optica.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa</p> <p>ÓPTICA GEOMÉTRICA Medición del índice de refracción por el método de profundidad aparente. Medición del índice de refracción por el método de Pfund. Dispersión de luz por un prisma y espectrometría. Formación de imágenes por lentes delgadas: lupa, microscopio y telescopio. Estudio cuantitativo de la aberración esférica en lentes delgadas. La prueba de la navaja en espejos parabólicos y el efecto Schlieren. Caracterización paramétrica de lentes con índice de refracción gradual.</p> <p>POLARIZACIÓN Las ecuaciones de Fresnel para la polarización de la luz. Efectos de diferentes materiales sobre la polarización de la luz (retardadores de fase de media onda y de un cuarto de onda, actividad óptica, etc.). Ley de Malus con dos y tres polarizadores. Medición del Angulo de Brewster. Parámetros de Stokes en luz parcialmente polarizada.</p> <p>INTERFERENCIA El experimento de interferencia de Young. El doble prisma de Fresnel. El espejo doble de Fresnel. El interferómetro de Michelson. Franjas de interferencia de Haidinger y franjas hiperboloides. Interferometría de haces múltiples. El interferómetro de FabryPerot. Fases de Berry en interferometría MachZehnder</p> <p>DIFRACCIÓN Difracción de Fraunhofer por: a) una abertura circular, b) rendijas múltiples. Espectrometría por rejilla de difracción. Difracción de rayo láser. Patrones moteados en superficies rugosas. Espectroscopía de Fourier. Interferometría de dos haces aplicada al análisis espectral.</p>	



Filtraje espacial.
Holografía.

LÁSERES Y OTROS TEMAS

Fotografía.

Cavidades ópticas.

Modos transversales en un resonador óptico.

Medición de la potencia de salida vs. la corriente de descarga en láseres.

Ganancia óptica de un láser vs. la corriente de descarga.

Medición de la ganancia de un láser por pérdidas variables en la cavidad.

Características de un diodo emisor de luz.

Características de un diodo láser.

Perfil del haz de un diodo láser.

Apertura numérica de fibras ópticas.

Atenuación en fibras ópticas

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. E. Hecht, *Óptica*. Addison Wesley, 3ª. Ed., 2000.
- [2]. D. Malacara, *Óptica Básica*. Fondo de Cultura Económica, 1989.
- [3]. G. R. Fowles, *Introduction to Modern Optics*. Dover, 1986.
- [4]. A. Gerrard y J.M. Burch, *Introduction to Matrix Methods in Optics*. Dover, 1994.
- [5]. A. P. French, *Vibraciones y Ondas*. Reverté, 1988.
- [6]. J. M. Stone, *Radiation and Optics*. McGraw-Hill, 1963.

Séptimo semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Métodos Matemáticos de la Física II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VII-1
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en el área de las Matemáticas aplicadas en la Física, utilizando ecuaciones diferenciales parciales y ordinarias, transformadas integrales y funciones especiales.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ecuaciones diferenciales de segundo orden</i>. Clasificación de ecuaciones diferenciales parciales. Ecuación de Laplace. Ecuación de Calor. Ecuación de Onda. Ondas viajeras. Método de separación de variables. Modos normales de oscilación. 2. <i>Teoría de Sturm-Liouville</i>. Operadores diferenciales hermíticos. Problemas de valores propios. Funciones ortogonales. Completez. Espacios de Hilbert. Puntos singulares. Método de series. Ecuación de Schrödinger para el oscilador armónico y el átomo de hidrógeno: Ecuación de Hermite, Laguerre, Legendre y sus soluciones. Armónicos esféricos. Problema del potencial eléctrico para un cilindro: Ecuación de Bessel y su solución. Ecuación hipergeométrica y su solución. 3. <i>Series de Fourier y Transformada de Fourier</i>. Series de Fourier trigonométricas. Forma compleja de las series de Fourier. Igualdad de Parseval. Integración y diferenciación de una serie de Fourier. 	



Transformada de Fourier. Fórmula de Inversión. Aplicaciones en la Física: paquetes de onda, descomposición espectral.

4. *Problemas diferenciales no homogéneos*. Función delta de Dirac. Funciones de Green. Ejemplo: Potencial vectorial electromagnético.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- George Arfken, *Mathematical Methods for Physicists*, Academic Press, Sixth Edition, 2005.
- Hans Sagan, *Boundary Value Problems in Mathematical Physics*, Dover, 1989.
- Bernard Friedman, *Principles and Techniques of Applied Mathematics*, Dover, 1990.
- J. Ray Hanna y John H. Rowland, *Fourier Series, Transforms and Boundary Value Problems*, John Wiley, 1990.
- R. Courant y D. Hilbert, *Methods of Mathematical Physics, Vols. I y II*, Interscience Pub. New York (1953).



[6]. G. P. Tolstov, Fourier Series, Dover (2017).

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Mecánica Cuántica I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VII-2
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante conozca los fundamentos de la mecánica cuántica. Que adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos en mecánica cuántica.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Postulados de la mecánica cuántica.</i> Definición de estado Físico Mecánico-Cuántico de un sistema. Comparación con la descripción clásica. Funciones de onda o amplitudes de probabilidad. Relaciones de incertidumbre. Experimentos sobre la medida de la posición de un electrón. Valores de expectación, operador de momento. Ecuación de Schrodinger. 2. <i>Eigenfunciones y eigenvalores.</i> Ecuación de eigenvalores para la energía; Eigenvalores y eigenfunciones, ortogonalidad; Postulado de expansión, interpretación de los coeficientes. Eigenfunciones del momento, paridad. 3. <i>Potenciales de una dimensión.</i> El pozo de potencial. Coeficientes de transmisión y reflexión. Estados ligados, barrera de potencial. Modelo unidimensional de una molécula. Modelo de Kronning-Penney. El oscilador armónico, Polinomios de Hermite. Estados de energía, eigenfunciones. 4. <i>Estructura matemática de la mecánica cuántica.</i> Teorema de expansión en eigenfunciones. Espacio vectorial lineal. Notación de Dirac. Operadores lineales. Operadores hermíticos. Principio de incertidumbre de Heisenberg (desigualdad generalizada). Degeneración. Conjunto completo de operadores que conmutan. Medidas simultáneas. Variables conjugadas. Relaciones de incertidumbre. El oscilador armónico: método de Dirac. Ecuaciones de movimiento: Esquemas de Schrödinger y de Heisenberg. Teoría de las representaciones: Representación de coordenadas y de momento. 5. <i>Potenciales centrales.</i> Separación de variables. Centro de masa y coordenada relativa. Invariancia bajo rotaciones. Separación del momento angular. La ecuación radial. Aplicaciones: El átomo de Hidrógeno. 	



6. *Momento angular*. Expresión para L^2 y L_z . Ecuación de eigenvalores para estos operadores; Operadores de creación y de aniquilación; Operadores vectoriales y operadores tensoriales; Funciones de Legendre. Armónicos esféricos; Extensión del método de operadores a otros problemas; Aplicaciones.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- C. Cohen –Tannoudji, *Quantum Mechanics*.
- D. J. Griffiths, *Quantum Mechanics*, Prentice-Hall.
- Albert Messiah, *Quantum Mechanics*, Vol. I, John Wiley & Sons.



- [4]. L. de la Peña, *Introducción a la Mecánica Cuántica*.
 [5]. Saxon, *Quantum Mechanics*.
 [6]. Walter Greiner, *Quantum Mechanics*.
 [7]. S. Gasiorowicz, *Quantum Physics*, (J. Wiley).

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría Electromagnética I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VII-3
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad para entender y resolver problemas básicos relacionados con fenómenos eléctricos y magnéticos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Campo eléctrico.</i> Ley de Gauss. Potencial escalar. Expansión en multipolos. Ecuación de Laplace. Condiciones a la frontera. Conductores. Medios dieléctricos. Ecuaciones constitutivas. Teoría microscópica de los dieléctricos. Energía eléctrica. Capacitancia. Corrientes estacionarias. Ley de Ohm. <i>Campo magnético.</i> Ley de Ampere. Potencial vectorial. Expansión multipolar. Medios magnetizables. Ecuaciones constitutivas. Teoría microscópica del magnetismo. Apantallamiento magnético. Ciclo de histéresis. <i>Campo electromagnético.</i> Inducción electromagnética. Inductancia. Inducción mutua. Energía magnética. Circuitos de corriente alterna. Transitorios. Resonancia. <i>Ecuaciones de Maxwell.</i> Vector de desplazamiento. Ecuación de onda. Causalidad. Transformaciones de norma. Leyes de conservación. Teorema de Poynting. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	



Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Referencias:

- Reitz, Mildford y Christy, *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*.
- David J. Griffiths, *Introduction to electrodynamics*, Prentice-Hall.
- W. Greiner, *Classical electrodynamics*, Springer.
- R. Feynman, Física, Vol 2, Addison-Wesley
- J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, 3rd. Ed. Wiley.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Termodinámica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VII-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficientes para resolver problemas en el área de la termodinámica y la termodinámica irreversible y aplique adecuadamente esos conocimientos para comprender y analizar sistemas complejos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Ley cero y primera ley de la termodinámica.</i> Equilibrio mecánico y térmico. Ley cero. Temperatura. Gases ideales. Ecuaciones de Estado. Calor y trabajo. Procesos cuasiestáticos, isotérmicos y adiabáticos. Diferenciales exactas. Funciones de estado. Energía interna. Primera ley. Capacidades caloríficas.2. <i>Segunda ley de la termodinámica.</i> Máquinas térmicas. Ciclos termodinámicos. Eficiencia. Entropía. Segunda ley. Enunciados de Kelvin y de Clausius. Escala absoluta de temperatura. Procesos irreversibles. Estados de no equilibrio. Desorden.3. <i>Potenciales termodinámicos.</i> Transformaciones de Legendre. Entalpía y calor latente. Funciones de Helmholtz y de Gibbs. Relaciones de Maxwell. Ecuaciones para las capacidades caloríficas. Compresibilidad. Postulado de Nerst y tercera ley.4. <i>Ejemplos de aplicación.</i> Fluidos. Cambios de fase. Ecuaciones de Clausius-Clapeyron. Sistemas heterogéneos. Potenciales químicos. Reglas de fases de Gibbs.5. <i>Termodinámica irreversible.</i> Sistemas fuera del equilibrio. Flujos y gradientes. Producción de entropía. Coeficientes de transporte. Relaciones de Onsager.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a clase.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Referencias:

- M.W. Zemansky y R.H. Dittman, *Calor y Termodinámica*, McGraw-Hill
- L. García-Colín, *Introducción a la termodinámica clásica*. Trillas.
- H. B. Callen, *Thermodynamics*, John Wiley & Sons.
- H. Reiss, *Methods of Thermodynamics*, Dover Publications

Octavo semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Mecánica Cuántica II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VIII-1



HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivos específicos: Dar al alumno una visión clara de los principios físicos de la Mecánica Cuántica, buscando un equilibrio entre los aspectos fundamentales y las aplicaciones. Se recomienda hacer referencia a desarrollos experimentales y teóricos recientes en los que interviene la mecánica cuántica, facilitar al alumno la comprensión de artículos de investigación en temas afines a esta rama de la física.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa: I. Teoría de momento angular cuántico 1.1 Teoría general de momento angular cuántico. 1.2 Adición de momento angular cuántico. 1.3 Ejemplos de adición de momento angular y coeficientes de Clebsch-Gordan. 1.4 El caso de adición para momento orbital y espín 1/2. II. Teoría de perturbaciones independiente del tiempo 2.1 Teoría de perturbaciones estacionarias. 2.2 Estructura fina del átomo de hidrógeno. 2.3 Método variacional. 2.4 Introducción al método de Hartree-Fock. III. Métodos aproximados dependiente del tiempo 3.1 Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo. 3.2 La aproximación adiabática. 3.3 Transición de primer orden: "la regla de oro de Fermi". 3.4 Absorción y emisión de radiación en átomos. 3.5 Reglas de selección. IV. Partículas idénticas 4.1 Degeneración de intercambio, simetría ante permutaciones. 4.2 Principio de exclusión de Pauli. 4.3 Átomo de helio. 4.4 Introducción al método de segunda cuantización. 4.5 Sistemas de muchos bosones y fermiones. 4.6 Dispersión de partículas idénticas con y sin espín. V. Interacción entre materia y radiación 5.1 Cuantización del campo electromagnético. 5.2 Emisión espontánea y estimulada. Coeficientes de Einstein.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas. a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.	



<p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. C. Cohen-Tannoudji, <i>Quantum Mechanics</i>.</p> <p>[2]. D. J. Griffiths, <i>Quantum Mechanics</i>, Prentice-Hall.</p> <p>[3]. Dirac, P. A. M., <i>The principles of quantum mechanics</i> (4a ed.), Oxford, Clarendon Press, 1958.</p> <p>[4]. Ballentine, L. E., <i>Quantum mechanics</i>, Prentice Hall, 1990.</p> <p>[5]. De la Peña, L., <i>Introducción a la mecánica cuántica</i>, Fondo de Cultura Económica, México, 2006.</p> <p>[6]. Merzbacher, E., <i>Quantum mechanics</i>, (2a ed.), John Wiley Inc., New York, 1970.</p> <p>[7]. Sakurai, J. J., <i>Modern quantum mechanics</i>, Addison-Wesley, Reading, Mass, New York, 1994.</p> <p>[8]. Messiah, A., <i>Quantum mechanics</i>, Vols. I and II, John Wiley Inc., 1966.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría Electromagnética II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados



CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VIII-2
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el alumno sea capaz de resolver problemas avanzados sobre la dinámica de partículas relativistas en campos electromagnéticos, utilizando la Teoría Electromagnética y conozca los principales avances y obstáculos en la investigación de problemas de frontera con campos multipolares.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Leyes de conservación.</i> Carga y energía eléctrica. Teorema de Poynting. Tensor de esfuerzo de Maxwell. Conservación de momento lineal y momento angular. 2. <i>Ondas electromagnéticas y dispersión.</i> Ecuación de onda. Ondas viajeras. Condiciones de frontera: reflexión y transmisión. Polarización. Ondas electromagnéticas en el vacío. Las ecuaciones de onda para E y B. Ondas planas monocromáticas. Energía y momento en ondas electromagnéticas. Ondas electromagnéticas en materia. Propagación en medios lineales. Reflexión y transmisión: incidencia normal y oblicua. Ondas electromagnéticas en conductores. Reflexión en superficie conductora. La permitividad eléctrica como función de la frecuencia. Guías de onda y ejemplos. 3. <i>Potenciales y campos.</i> Potenciales escalar y vectorial. Transformaciones de norma y ecuación de onda. Potenciales retardados. Ecuaciones de Jefimenko. Potenciales de Liénard-Wiechert. Los campos de cargas puntuales en movimiento. 4. <i>Radiación.</i> Radiación dipolar eléctrica y magnética. Radiación de fuente arbitraria. Radiación por una carga puntual. 5. <i>Electrodinámica y radiación.</i> Electromagnetismo como un fenómeno relativista. Notación covariante. Transformaciones del campo electromagnético. El tensor de campo electromagnético. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
<p>Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. 	



- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Referencias:

- [1]. David J. Griffiths, *Introduction to electrodynamics*, Prentice-Hall.
- [2]. J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, 3rd. Ed., Wiley.
- [3]. Reitz, Mildford y Christy, *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*.
- [4]. W. Greiner, *Classical electrodynamics*, Springer.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Mecánica Estadística
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VIII-3
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo: Que el estudiante se capacite para comprender las relaciones entre la estructura y propiedades de sistemas de muchas partículas a nivel macroscópico y microscópico en equilibrio termodinámico.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Programa:



1. *Introducción.* Herramientas matemáticas. Conceptos básicos de mecánica clásica y cuántica. Conceptos básicos de termodinámica.
2. *Descripción estadística de sistemas de partículas.* Formulación estadística del problema mecánico. Ensemble estadístico. Postulado básico: probabilidades iguales *a priori*. Densidades de estado. Interacciones térmicas y mecánicas.
3. *Métodos básicos.* Ensamblajes representativos: microcanónico, canónico y gran canónico. Equivalencia entre ensambles. Función de partición y propiedades termodinámicas. Fluctuaciones de promedios.
4. *Ejemplos de aplicación.* Gas ideal monoatómico. Paradoja de Gibbs. Gas ideal diatómico. Orto y para hidrógeno. Gas poliatómico. Cristales. Cavity de radiación electromagnética. Bosones y fermiones. Electrones en sólidos. Estadística de Fermi, Bose y Boltzmann. Helio líquido. Transiciones de fase.
5. *Procesos irreversibles.* Movimiento browniano. Ecuación de Langevin. Ecuación de difusión. Ecuación de Fokker-Planck. Teorema de Fluctuación-disipación.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.



- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. F. Reif, *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*, McGraw-Hill.
 [2]. L. D. Landau & E.M. Lifshitz, *Statistical Physics*, Pergamon.
 [3]. D. A. McQuarrie, *Statistical Mechanics*, Harper & Row.
 [4]. D. Chandler, *Introduction to Modern Statistical Physics*.
 [5]. R. Kubo, *Statistical Mechanics*, North-Holland, Elsevier, 2006.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Relatividad General
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	FIS-VIII-4
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: una visión introductoria de la relatividad general, aunque supone conocimientos previos de relatividad a nivel de licenciatura. El temario inicia con un repaso de la teoría de la gravitación Newton y la teoría especial de la relatividad, y después de señalar las limitaciones de éstas, sigue con la formulación tensorial de la relatividad general.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <p>I. Introducción 1.1 Gravitación newtoniana. 1.2 Relatividad especial. 1.3 Principio de equivalencia y evidencias experimentales. 1.4 Problemas de la incorporación de la gravitación al esquema de la relatividad especial.</p> <p>II. Variedades diferenciales 2.1 Variedades diferenciales y de Riemann. 2.2 Vectores. Curvas integrales. 2.3 Tensores y formas diferenciales.</p> <p>III. Métrica y curvatura 3.1 Operadores de derivadas.</p>	



- 3.2 Transporte paralelo y geodésicas.
 3.3 Tensor de curvatura de Riemann.
 3.4 Identidades de Bianchi y tensor de Einstein.
 3.5 Ecuaciones de estructura de Cartan.
 3.6 Isometrías y campos de Killing.
- IV. Ecuaciones de Einstein
 4.1 Derivación de las ecuaciones de Einstein.
 4.2 Formulación lagrangiana de la Relatividad General.
 4.3 Problemas perturbativos: límite newtoniano y correcciones.
 4.4 Ondas gravitacionales. Unidad V. Solución de Schwarzschild
- V. Soluciones
 5.1 Derivación de la solución en vacío.
 5.2 Ecuaciones de modelos estelares.
 5.3 Corrimiento "hacia el rojo".
 5.4 Geodésicas y evidencias experimentales clásicas.
 5.5 Extensión de Kruskal y agujeros negros.
- VI. Cosmología
 6.1 Homogeneidad e isotropía.
 6.2 Dinámica de los modelos cosmológicos.
 6.3 Ley de Hubble y la evolución de nuestro universo

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %



MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales.
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. Wald R. M., General relativity, Chicago: The University of Chicago Press, Chicago, 1984. [2]. Weinberg S., Gravitation and cosmology, Wiley, New York, 1972. [3]. Hawking S. W. y Ellis G. F. R., The large-scale structure of space-time, Cambridge U. P., 1973. [4]. Rindler, W., Essential relativity, Van Nordstrand, New York, 1969.</p>

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Seminario de Tesis
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Matemáticas, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	ST-IX
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	10
CRÉDITOS	10
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los contenidos básicos de un proyecto de investigación y de elaboración de tesis de licenciatura, de acuerdo a la bibliografía normativa sobre contenidos y recomendaciones para la elaboración de tesis y protocolos, que le permitan al estudiante desarrollar y elaborar un primer borrador de su tesis, que puede adoptar la forma de un artículo publicable con una extensión de 35 a 40 cuartillas. • Presentar los avances de su investigación a fin de que se intercambien comentarios y experiencias comunes entre los miembros del seminario. • Elaborar un borrador o trabajo preliminar, como un ensayo de la tesis que se pretende concluir como tesis definitiva de la licenciatura. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temas</p> <p>1. Revisión del protocolo de investigación</p> <p>a. Estructura y contenido recomendado</p> <p>b. Problemas y necesidades para su elaboración</p>	



- c. Presentación de protocolos y cronograma de actividades por los alumnos para la elaboración de su tesis
- d. Recomendaciones y ajustes generales del protocolo.

2. Planteamiento del problema de investigación

- a. Contexto y origen teórico y empírico del problema de investigación
- b. Su justificación e importancia
- c. Investigaciones existentes y casos de estudio significativos que puedan asociarse al objeto de estudio de la tesis de los alumnos.
- d. Planteamiento del problema de investigación, sus preguntas generales e interpretación y punto de partida en el que se sustenta el desarrollo de la tesis.

3. Revisión de la literatura existente y del marco teórico empleado en casos de estudio o proyectos de investigación similares al tema de tesis.

- a. Identificación y presentación de los casos más significativos asociados al tema de tesis por los alumnos.
- b. Precisión de la teoría y la forma de aplicarla a la investigación
- c. Análisis de la metodología y de las técnicas de análisis, precisando los datos empleados y sus fuentes de información.
- d. Elementos teóricos y metodológicos seleccionados para su utilización en la tesis, así como su justificación.

4. Análisis del estado del arte y del enfoque teórico utilizado para la tesis

- a. Identificación, estrategia de selección y revisión de la bibliografía y de las teorías relevantes para el problema de estudio.
- b. Propuesta de interpretación y su precisión teórico conceptual
- c. Presentación de avances del trabajo teórico y del modelo explicativo sobre el fenómeno abordado.

5. Revisión de los datos y fuentes de información utilizados en el trabajo de tesis.

- a. Revisión y avance de la base de datos, precisando el avance de la recolección y procesamiento.
- b. Identificación y procesamiento de información adicional y elaboración de indicadores
- c. Presentación de avances de la base de datos y su procesamiento de los alumnos.

6. Análisis exploratorio de los datos y sus patrones y tendencias

- a. Descripción y análisis de patrones de comportamiento en la información disponible, considerando en su desempeño el comportamiento esperado de acuerdo a la interpretación teórica.
- b. Presentación de avances del análisis descriptivo de la información disponible por cada uno de los trabajos de tesis de los alumnos.
- c. Ajustes e información adicional y complementaria de los datos para observar el comportamiento esperado del fenómeno estudiado de acuerdo a la interpretación de la tesis.

7. Desarrollo del modelo teórico y operativo de análisis

- a. Identificar y analizar los modelos teóricos existentes en estudios de caso similares o proyectos de investigación del fenómeno estudiado, así como los modelos instrumentales para el análisis, su metodología y técnicas necesarias para su aplicación.
- b. Propuesta de modelo teórico e instrumental empleado para la tesis.
- c. Ejercicios prácticos y aproximaciones del modelo instrumental que se pretende aplicar en la elaboración de la tesis
- d. Presentación de avances de los resultados del modelo de análisis.

8. Estructuración final del contenido de la tesis

- a. Recomendaciones para la redacción y presentación de la tesis
- b. Presentación de documento preliminar de avance del trabajo de tesis, mediante la elaboración del



artículo especializado en revista temática.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

Bibliografía normativa sobre contenidos de protocolo y recomendaciones para la elaboración de tesis y protocolos.

Bibliografía específica del proyecto de tesis de cada estudiante.

Bibliografía seleccionada en la revisión de literatura y estudio de casos en tesis o proyectos de investigación similares en revistas especializadas.



Optativas del Área de Física:

Las leyendas X e Y indican semestres y número de materia optativa durante un mismo semestre, respectivamente.

Física Teórica:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Estado Sólido
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Cuántica I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que el estudiante maneje los conocimientos relacionados con la estructura de los sólidos, y adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos sobre redes, cristales y sus propiedades. Comprenderá además y resolverá problemas relativos a la física de semiconductores.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa:	
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Redes espaciales y tipos cristalinos.</i> El estado cristalino. Celdas unidad y redes de Bravais. Índices de Miller.2. <i>Análisis de cristales por rayos x.</i> Difracción de rayos X. Factor de difusión atómica. Métodos experimentales.3. <i>Dinámica de redes cristalinas.</i> Los modos vibracionales de un medio continuo. Ondas elásticas en un arreglo infinito monodimensional de átomos idénticos. Los modos de vibración en una red lineal diatómica.4. <i>Propiedades térmicas de los cristales.</i> Teorías clásicas del calor específico. Teoría de Einstein del calor específico. Aproximación de Debye. El procedimiento de corte de Born. Cristales Líquidos.5. <i>Teoría del electrón libre en los metales.</i> La teoría clásica. El modelo del electrón libre. El calor específico electrónico. Paramagnetismo de los electrones libres.6. <i>Física de semiconductores.</i>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	



Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. John P. Mckelvey, *Solid State and Semiconductor Physics*, Harper International.
- [2]. A. J. Dekker, *Solid State Physics*, Prentice Hall.
- [3]. C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*.
- [4]. Ascroft y Mermin, *Solid State Physics*.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Cosmología
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Relatividad General
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Adquirirá conocimientos de la cosmología, lo que le permitirá tener un panorama global del tema y del conocimiento que se tiene del Universo, en la actualidad.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <p>1 Ecuaciones de Einstein 1.1 Sumario de Relatividad General 1.2 Derivación de la métrica de Robertson-Walker 1.3 Propiedades geométricas de la métrica de Robertson-Walker y sus ecuaciones</p> <p>2 Modelos cosmológicos 2.1 Solución exacta para materia y radiación y fluido perfecto 2.2 Singularidad inicial 2.3 El corrimiento hacia el rojo y la determinación de distancias, el parámetro de Hubble 2.4 Horizontes de partículas y de eventos 2.5 La edad del Universo</p> <p>3 Universo Térmico 3.1 Densidad de energía, presión y número de partículas en función de la temperatura. Grados de libertad de las partículas y del modelo estándar de partículas 3.2 Entropía y su conservación 3.3 Condiciones para equilibrio termodinámico entre diferentes especies de partículas 3.4 Temperatura de desacople en función de la temperatura del fotón (e.g. temp. De los neutrinos). Época de desacople de los fotones (generación de la radiación de fondo) 3.5 Nucleosíntesis primordial 3.6 Constricciones al número de partículas más allá del modelo estándar y a la densidad de energía de estas partículas</p> <p>4 Modelos inflacionarios 4.1 Aceleración temprana: Inflación 4.2 Los problemas del modelo estándar 4.3 Inflación: descripción cualitativa y cuantitativa, parámetros de rodamiento suave 4.4 Ejemplos de modelos inflacionarios (campos escalares) 4.5 Perturbaciones primordiales debidas al inflatón 4.6 Definición del índice espectral e invarianza de escala</p>	



5 Estadística en cosmología

- 5.1 Principio Cosmológico (Hipótesis estadística y realizaciones observacionales)
- 5.2 Función de correlación 2-puntos
- 5.3 Espectro de potencia: Teoría y parametrizaciones
- 5.4 Espectro de potencia esférica
- 5.5 Estadística a 3 y más puntos

6 Anisotropías de la Radiación Cósmica de Fondo

- 6.1 Anisotropías en la Ecuación. De Boltzmann
- 6.2 Oscilaciones acústicas en la radiación de fondo
- 6.3 Efectos primarios y secundarios en la radiación de fondo
- 6.4 Oscilaciones acústicas de bariones "BAO"
- 6.5 Observaciones del espectro de potencias y su interpretación

7 Energía oscura

- 7.1 Observaciones que sondan la aceleración actual: Supernovas, BAO, RSD
- 7.2 Constante cosmológica: Motivación, evidencia observacional y problemas asociados
- 7.3 Modelos de Energía oscura: Modelos de campos escalares (e.g. potenciales inversos, exponencial), parametrizaciones como un fluido
- 7.4 Expansión acelerada debida a Gravedad Modificada: Parametrizaciones Observables para desviaciones de la Relatividad General

8 Cosmología observacional contemporánea

- 8.1 Lentes gravitacionales débiles
- 8.2 Bosque de Lyman-alfa
- 8.3 Reionización y emisión en 21cm
- 8.4 Ondas gravitacionales y cosmología

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN



Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. Dodelson, S., Modern Cosmology, Academic Press, 2003. [2]. Malcolm Longair: Galaxy Formation. [3]. Weinberg S., Cosmology. [4]. Padmanabhan T., Theoretical Astrophysics: Vol.III Galaxies and Cosmology, Cambridge University Press, 2002. [5]. Peebles P., The large-scale structure of the universe, Princeton Series in Physics, 1988. - Linde A., Particle physics and inflationary cosmology, Harwood Academic Publishers, 1990</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Dinámica no Lineal y Caos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Química, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Teórica
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Obtener conocimientos fundamentales de los sistemas dinámicos y los fenómenos no lineales, brindando una visión amplia de los aspectos más relevante de esta materia en el contexto de la investigación actual.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



Primera unidad Introducción

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Órbitas críticas: puntos de equilibrio, soluciones periódicas y conjuntos invariantes.
- 1.3 Estabilidad dinámica.
- 1.4 Comportamiento local y linealización.
- 1.5 Sensibilidad ante condiciones iniciales y caos.
- 1.6 Comportamiento asintótico y medidas cuantitativas.

Segunda unidad Bifurcaciones

- 2.1 Bifurcaciones locales y globales.
- 2.2 Propiedades genéricas.
- 2.3 Conjuntos hiperbólicos.
- 2.4 Estabilidad estructural.
- 2.5 Escenarios genéricos hacia el caos.

Tercera unidad Mapeos simplécticos

- 3.1 Integrabilidad.
- 3.2 Resonancias: toros y variedades invariantes.
- 3.3 Teorema de Poincaré-Birkhoff.
- 3.4 Teorema de KAM. Ejemplos.

Cuarta unidad Conceptos estadísticos

- 4.1 Introducción a la teoría de la medida.
- 4.2 Ergodicidad.
- 4.3 Sistemas mezclados ("mixing")
- 4.4 Medida y entropía en los sistemas dinámicos.

Quinta unidad Dinámica simbólica

- 5.1 Teorema de Sharkovsky.
- 5.2 Transformaciones de corrimiento.
- 5.3 Dinámica topológica.
- 5.4 Particiones de Markov.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.



f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. - E. Ott, Chaos in dynamical systems, Cambridge U. P., Cambridge, 1993. [2]. - M. Tabor, Chaos and integrability in nonlinear dynamics: an introduction, John Wiley and Sons, New York USA, 1989. [3]. - P. Gaspard, Chaos, scattering and statistical mechanics, Cambridge U.P., Cambridge, 1998. [4]. - J. Moser, Stable and random motion in dynamical systems, Annals of Mathematical Studies Vol. 77, Princeton U.P., 1973. [5]. - Poincaré, Henri, Les méthodes nouvelles de la mécanique celeste, Dover, New York, 1957. [6]. - J. Guckenheimer y P. Holmes, Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields, Applied Mathematical Sciences Vol. 42, Springer Verlag, New York, 1990.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Física Nuclear y Subnuclear
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Cuántica II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	



Objetivo: : Introducir al estudiante en los conceptos básicos de física nuclear y de partículas. Dar una introducción a las interacciones fuertes y débiles, describir brevemente el modelo estándar.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Programa:

1. *Características del núcleo atómico.*
El átomo y sus constituyentes.
Componentes del núcleo.
Energía de ligadura.
Fuerza nuclear y la simetría de isospín.
Estabilidad nuclear.
Decaimientos alfa y beta.
Fisión nuclear. Decaimiento de estados excitados.
2. *La estructura del núcleo.*
El modelo de Fermi.
El modelo de capas.
Núcleos deformados.
Decaimientos de núcleos.
3. *Procesos de Dispersión.*
Secciones eficaces.
Regla de oro de Fermi.
Diagramas de Feynman.
Cinemática de dispersión de electrones.
Secciones eficaces de Rutherford, y Mott.
Factores de forma nucleares.
4. *Dispersión de nucleones.*
Factores de forma de los nucleones.
Dispersión quasi-elástica.
Dispersión inelástica profunda.
El modelo de los partones.
Quarks y hadrones.
Funciones de estructura.
5. *Las interacciones fuertes.*
La estructura de quarks de los nucleones.
Quarks y hadrones.
La interacción quark-gluón.
6. *Producción de partícula en colisiones.*
Resonancias.
Producción de leptones.
Familia de leptones.
Interacción débil.
Violación de la paridad.
Mediadores de la interacción débil.
Modelo estándar de las partículas fundamentales.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none">• Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.• Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.• Correo electrónico institucional.• Bibliotecas virtuales institucionales.	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1]. B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche, <i>Particles and nuclei</i> , Springer. [2]. D. Griffiths, <i>Introduction to elementary particles</i> , John Wiley & Sons. [3]. Emilio Segré, <i>Núcleos y Partículas</i> , Reverté [4]. Walter Greiner, <i>Nuclear Physics</i> . Springer	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Física de Fluidos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Teórica
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: El alumno explicará los principios, leyes y conceptos fundamentales que gobiernan el comportamiento de los fluidos y los aplicará a los análisis de fenómenos y solución de problemas de flujo</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>1. INTRODUCCIÓN</p> <p>1.1. Aspectos históricos</p> <p>1.2. Importancia de los fenómenos de transporte.</p> <p>1.3. Elementos constitutivos de un fenómeno de transporte.</p> <p>1.4. Analogías entre la transferencia molecular uni dimensional de momentum, masa y calor.</p> <p>1.5. Definición de fenómeno de transporte.</p> <p>2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES</p> <p>2.1. Mecanismos de transporte</p> <p>2.1.1. Transporte molecular</p> <p>2.1.1.1. Entidad física a transportar</p> <p>2.1.1.2. Fuerza impulsora (gradientes)</p> <p>2.1.1.3. Resistencia del medio al transporte</p> <p>2.1.2. Modelos matemáticos básicos para transporte molecular unidireccional</p> <p>2.1.2.1. Ley de Newton de la viscosidad</p> <p>2.1.2.2. Ley de Fourier</p> <p>2.1.2.3. Ley de Fick</p> <p>2.1.3. Transporte convectivo</p> <p>2.1.4. Modelo matemático generalizado para el transporte convectivo</p> <p>2.1.4.1. Transporte convectivo de momentum</p> <p>2.1.4.2. Transporte convectivo de calor</p> <p>2.1.4.3. Transporte convectivo de masa</p> <p>2.1.5. Relación de las funciones tensoriales con los fenómenos de transporte</p> <p>2.1.5.1. Ejemplos de aplicación</p> <p>3. TRANSPORTE DE MOMENTUM</p> <p>3.1. Definición de fluido.</p> <p>3.2. Tensor de esfuerzos.</p> <p>3.2.1. Relación esfuerzos-rapidez de deformación en un fluido.</p> <p>3.2.2. Ley de Newton de la viscosidad.</p> <p>3.2.3. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos.</p> <p>3.2.4. Modelos reológicos</p>	



- 3.2.5. Ecuación de continuidad
- 3.3. Ecuación de movimiento
 - 3.3.1. Formulación Euleriana
 - 3.3.2. Formulación Lagrangiana (Ec. de Navier-Stokes)
 - 3.3.3. Derivada sustancial.
 - 3.3.4. Equivalencia entre las formulaciones Euleriana y Lagrangiana de la ecuación de movimiento
- 3.4. Flujo laminar de fluidos newtonianos y no newtonianos
 - 3.4.1. Flujo de Hagen-Poiseuille para fluidos no Newtonianos
 - 3.4.2. Descenso gravitacional sobre una pared plana
 - 3.4.3. Distribución de presión estática
 - 3.4.4. Flujo de Couette en régimen transitorio
 - 3.4.5. Flujo a través de un canal rectangular.
- 3.5. Flujo potencial bidimensional
 - 3.5.1. Condición de irrotacionalidad y solenoidalidad del campo de velocidades
 - 3.5.2. Funciones de potencial y de corriente
 - 3.5.3. Ecuaciones de Cauchy-Riemann
 - 3.5.4. Problemas inversos en fenómenos de transporte
 - 3.5.5. Mapas conformacionales
 - 3.5.6. Principio de superposición
- 3.6. Capa límite hidrodinámica
 - 3.6.1. Definición
 - 3.6.2. Teoría de capa límite de Ludwig Prandtl
 - 3.6.3. Simplificación de la ecuación de Navier-Stokes para el flujo en la capa límite
 - 3.6.4. Solución de Blasius.
- 3.7. Turbulencia
 - 3.7.1. Características distintivas de un flujo turbulento: aleatoriedad espacio-temporal, presencia de remolinos, cascada de energía
 - 3.7.2. Consecuencias matemáticas de las propiedades de la turbulencia: necesidad de formulación estadística, rotacional diferente a cero, fluctuaciones de velocidad, etcétera
 - 3.7.3. Ecuación de Reynolds, fluctuaciones de velocidad y el problema de cerradura
 - 3.7.4. Modelos de cerradura: Boussinesq, longitud de mezcla de Prandtl, modelo k-epsilon de Kolmogorov
 - 3.7.5. Cálculo de perfiles de velocidad de flujos turbulentos en diferentes configuraciones de flujo utilizando el modelo de longitud de mezcla de Prandtl.
 - 3.7.5.1. Flujo en un tubo
 - 3.7.5.2. Flujo entre placas paralelas
 - 3.7.5.3. Chorro cónico
- 4. TRANSFERENCIA DE CALOR
 - 4.1. Notas históricas del desarrollo de la teoría del transporte de calor.
 - 4.2. Transporte de calor por conducción. Ley de Fourier.
 - 4.2.1. Conducción unidimensional en estado estacionario. Paredes compuestas.
 - 4.2.2. Conducción unidimensional en estado estacionario. Aletas de enfriamiento
 - 4.2.3. Transporte de calor por conducción tridimensional en estado transitorio a través de un prisma rectangular
 - 4.2.4. Conducción estacionaria de calor en coordenadas cilíndricas. Funciones Bessel.
 - 4.3. Conducción con generación interna de calor.
 - 4.3.1. Generación por reacción química.
 - 4.3.2. Generación por efecto viscoso.
 - 4.4. Convección.
 - 4.4.1. Convección natural. Determinación analítica de perfiles de temperatura y flujo de calor por convección natural entre dos placas paralelas verticales a diferente temperatura.
 - 4.4.2. Rollos de convección.



<p>4.4.3. Convección forzada. Determinación de perfiles de temperatura y flujo de calor por convección forzada para el flujo de un fluido a través de un tubo.</p> <p>4.5. Transporte de calor por radiación.</p> <p>4.5.1. Mecanismo.</p> <p>4.5.2. Radiación del cuerpo negro.</p> <p>4.5.3. Ley de Stefan-Boltzmann.</p> <p>4.5.4. Aplicación de las leyes de Gauss y Stefan-Bo Itzmann para calcular fluxes de calor radiativos y variación de la temperatura en cuerpos sometidos a radiación.</p> <p>4.6. Flujo de potencial bidimensional de calor.</p> <p>4.7. Capa límite térmica.</p> <p>4.8. Transporte calor en flujo turbulento.</p> <p>5. TRANSFERENCIA DE MASA</p> <p>5.1. Ley de Fick de la difusión molecular.</p> <p>5.2. Difusión molecular de A en B estático.</p> <p>5.3. Difusión molecular contraria equimolar.</p> <p>5.4. Difusión convectiva.</p> <p>5.5. Flujo de potencial bidimensional de masa.</p> <p>5.6. Capa límite difusional.</p> <p>5.7. Difusión en régimen turbulento.</p> <p>6. ANALOGÍAS Y ACOPLAMIENTOS</p> <p>6.1. Sistemas análogos y perfiles equivalentes</p> <p>6.2. Efecto Soret</p> <p>6.3. Efecto Dufou</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %



Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. D. J. Tritton Segunda edición, Physical Fluid Dynamics, Oxford Science Publications (1992). [2]. Landau and Lifshitz, Mecánica de Fluidos, Reverte (1991). [3]. Crowe Clayton T., Elger Donald F., Roberson John A., Mecánica de fluidos 8a ed. Editorial Grupo Editorial Patria, México 2007. [4]. Mott Robert L., Mecánica de fluidos 6a ed., México Editorial Pearson Educación, 2006. [5]. Çengel Yunus A., Cimbala John M. Mecánica de fluidos. México Editorial McGraw-Hill. 2006. [6]. Mataix Claudio. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. México, Editorial Alfaomega, 2005</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Partículas Elementales
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Química, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Cuántica II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver los problemas básicos en el área de Partículas Elementales, desde la producción y aniquilación de pares hasta los procesos $e+e-$ $\rightarrow \mu+ \mu-$, dispersión Compton, y evaluaciones de vértices.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>I. Panorama general de la física de partículas elementales 1.1 Panorama teórico: Las partículas elementales. Las interacciones fundamentales. 1.2 Panorama experimental: Métodos de aceleración y detección de partículas.</p> <p>II. Elementos generales de mecánica cuántica relativista y teoría cuántica de campos</p>	



- 2.1 Ecuación de Klein Gordon.
- 2.2 Ecuación de Dirac.
- 2.3 Los campos de Maxwell y Yang-Mills.
- 2.4 Elementos de teoría cuántica de campos

III. Simetrías y leyes de conservación

- 3.1 Elementos de la teoría de grupos. Simetrías discretas P, C y T.
- 3.2 El modelo de cuarks.

IV. Teorías con simetría de norma local

- 4.1 Principio de invariancia de norma.
- 4.2 Electrodinámica y teorías de Yang-Mills.
- 4.3 Rompimiento espontáneo de la simetría.
- 4.4 Teorema de Goldstone.
- 4.5 Mecanismo de Higgs.

V. Teoría electrodébil

- 5.1 Teorías de Fermi y V-A y problemas asociados a estas teorías.
- 5.2 Teoría electrodébil. Decaimiento beta del neutrón.
- 5.3 El modelo SU (2) L X U(1) Y .
- 5.4 Rompimiento espontáneo de la simetría y el espectro de la teoría.
- 5.5 Bosones de norma. Corrientes cargadas. Corrientes neutras.
- 5.6 Interacciones electrodébiles para hadrones. El mecanismo de GIM.
- 5.7 La matriz de Kobayashi-Maskawa. Violación de CP.
- 5.8 La partícula de Higgs: propiedades y posibles métodos de detección.

VI. Cromodinámica cuántica

- 6.1 Dispersión inelástica profunda.
- 6.1 Libertad asintótica en teorías de norma no-abelianas.
- 6.2 Simetría de las interacciones fuertes.
- 6.3 El modelo de la cromodinámica cuántica.
- 6.4 El confinamiento de cuarks

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. An Introduction to Quantum Field Theory, Michael E. Peskin and Daniel V. Schroeder, Peerseus Books Publishing L.L.C.</p> <p>[2]. Relativistics Quantum Mechanics and Field Theory, Franz Gross, Wiley Science Paperback Series</p> <p>[3]. - L. B. Okun, Leptons and Quarks, North Holland, 1984.</p> <p>[4]. - K. Gordon, Modern elementary particle physics, Addison-Wesley Publishing Company, 1987.</p> <p>[5]. - F. Halzen y A.D. Martin, Quarks & leptons, John Wiley & Sons, 1984.</p> <p>[6]. - B. R. Martin y G. Shaw, Particle physics, John Wiley & Sons, 1992.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Introducción a la Teoría Cuántica de Campos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Química, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Cuántica II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales de la teoría cuántica de campos, brindando una visión amplia de los aspectos más relevante de esta materia en el contexto de la investigación actual.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



I. Campos clásicos

- 1.1 Formulación lagrangiana.
- 1.2 Ecuaciones de movimiento.
- 1.3 Formulación hamiltoniana.
- 1.4 Grupo de Lorentz y de Poincaré.
- 1.5 Simetrías internas globales.
- 1.6 Teorema de Noether.
- 1.7 Repaso de mecánica cuántica relativista: soluciones a las ecuaciones relativistas.
- 1.8 Ecuación de Klein-Gordon, ecuación de Dirac, ecuaciones de Maxwell.

II. Cuantización canónica de campos libres

- 2.1 Cuantización canónica.
- 2.2 Campo escalar real y complejo.
- 2.3 Ordenamiento normal.
- 2.4 Ordenamiento temporal y propagador.
- 2.5 Campo de espín $\frac{1}{2}$. Propagador fermiónico.
- 2.6 Relación entre espín y estadística.
- 2.7 Campo vectorial con masa.
- 2.8 Ecuación de Proca.
- 2.9 Límite de masa cero.
- 2.10 Campo electromagnético.
- 2.11 Cuantización en la norma de Lorentz: formalismo de Gupta Bleuer.
- 2.12 Cuantización en la norma de Lorentz.
- 2.13 Propagador del fotón.

III. Simetrías e interacciones

- 3.1 Simetrías internas locales.
- 3.2 Campos de norma.
- 3.3 Interacción electromagnética.
- 3.4 Teorías de Yang-Mills.
- 3.5 Otros tipos de interacciones.
- 3.6 Simetrías discretas.
- 3.7 Paridad.
- 3.8 Inversión temporal.
- 3.9 Conjugación de carga.
- 3.10 Teorema de CPT.

IV. Matriz S y reglas de Feynman en la teoría

- 4.1 Estados y campos "entrantes" y "salientes".
- 4.2 Representación espectral del propagador.
- 4.3 Definición y propiedades de la matriz S.
- 4.4 Teorema de Wick.
- 4.5 Fórmula de reducción LSZ y funciones de Green.
- 4.6 Teoría de Perturbaciones.
- 4.7 Definición y propiedades de la matriz U.
- 4.8 Reglas y diagramas de Feynman.
- 4.9 Funciones de 2 y 4 puntos.

V. Procesos al nivel árbol en electrodinámica cuántica

- 5.1 Reglas de Feynman en QED.
- 5.2 Dispersión de electrones y muones. Efectos de polarización.
- 5.3 Dispersión de Compton.
- 5.4 Aniquilación de un par $e^+ e^-$.



- 5.5 Aniquilación del positronio.
- 5.6 Producción de un par $e + e^-$ por un fotón en presencia de un núcleo.
- 5.7 Bremsstrahlung.
- 5.8 Divergencias infrarrojas.

VI. Método de la integral de trayectoria

- 6.1 Integral de trayectoria en mecánica cuántica.
- 6.2 Integral de trayectoria para campos libres: campo escalar, campo electromagnético y campo fermiónico.
- 6.3 Funcional generatriz y funciones de Green para campos libres.
- 6.4 Funcional generatriz para campos con interacción.
- 6.5 Teoría 4.
- 6.6 Reglas de Feynman.
- 6.7 Diagramas conectados.
- 6.8 Formulación de la integral de trayectoria para la electrodinámica cuántica.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. M. Srednicki, Quantum Field Theory, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- [2]. L. H. Ryder, Quantum Field Theory, Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- [3]. W. Greiner y J. Reinhardt, Field Quantization, Springer, 1993.
- [4]. M.E. Peskin y D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [5]. P. Ramond, Field theory; a modern primer, Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
- [6]. L. S. Brown, Quantum field theory, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
- [7]. S. Weinberg, The quantum theory of fields Vols. I y II, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [8]. S. J. Chang, Introduction to quantum field theory, World Scientific, Singapore, 1990.

Física Aplicada y Electrónica:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Fisicoquímica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Química, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Termodinámica
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Establecer los principios y criterios termodinámicos que rigen la interacción entre diversos sistemas materiales a través del concepto de energía y sus diferentes formas en que se presenta.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <p>I Fundamentos de la termodinámica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 La fisicoquímica sus ramas, métodos y aplicaciones. <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 Reseña histórica de la ciencia y la tecnología. 1.1.2 Campos de aplicación de la fisicoquímica y termodinámica. 1.1.3 Las magnitudes, mediciones, dimensiones, unidades y sistemas de unidades. 1.2 La energía y la primera ley de la termodinámica. <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 Descripción del lenguaje termodinámico 1.2.2 Funciones de estado: volumen, presión, temperatura, funciones de trayectoria 1.3 La segunda y la tercera leyes de la termodinámica. <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1 El ciclo de Carnot. 1.3.2 La entropía y su cálculo a procesos químicos biológicos. 1.3.3 Otros ciclos de importancia y sus aplicaciones 1.3.4 Criterios de espontaneidad y equilibrio. Potencial químico. 	



- 1.3.5 Termodinámica de sistemas abiertos.
- 1.4 Cálculo de procesos termodinámicos.
 - 1.4.1 Cálculo de propiedades de estado PVT.
 - 1.4.2 Cálculo de las variaciones de la energía interna, entalpía, entropía, Energía de Gibbs, energía de Helmholtz para los diversos procesos químico.
 - 1.4.3 Equilibrio de fases. Regla de Gibbs, ecuación de Classius-Clapeyron, diagramas de fases.

II Aplicaciones a sistemas gaseosos

- 2.1 El modelo de gas ideal
 - 2.1.1 Comportamiento de los sistemas gaseosos
 - 2.1.2 Leyes empíricas y ecuación general del estado gaseoso.
 - 2.1.3 Teoría cinética de los gases.
 - 2.1.4 Procesos, diagramas y cálculos con el modelo de gas Ideal.
- 2.2 Los modelos de gas real.
 - 2.2.1 Desviaciones de la idealidad. Factor de compresibilidad.
 - 2.2.2 La continuidad de los estados y la teoría de los estados correspondientes.
 - 2.2.3 La ecuación de Van der Waals. Ecuaciones cúbicas de estado.
 - 2.2.4 La ecuación virial.
 - 2.2.5 Otras ecuaciones de estado.
 - 2.2.6 Procesos y cálculos con modelos de gas real.

III Aplicaciones a sustancias puras

- 3.1 Fases, distribución y equilibrio.
 - 3.1.1 Regla de las fases.
 - 3.1.2 Efecto de la presión y la temperatura en el potencial químico. La distribución de las fases.
 - 3.1.3 Ecuación de Classius-Clapeyron. Equilibrio de fases.
 - 3.1.4 Diagramas de fases de sustancias comunes (agua, bióxido de carbono, amoníaco, etc.)
- 3.2 Diagramas y tablas termodinámicas
 - 3.2.1 Tablas de vapor de agua.
 - 3.2.2 Diagramas de Molliere.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos



vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>ALBERTY, R.A., SILBEY, J. R. Physical Chemistry U.S.A. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992</p> <p>ALBERTTY, R. A., FARRINGTON, D. Físicoquímica, versión SI México CECSA ATKINS, P.W. Físicoquímica U.S.A.</p> <p>Addison-Wesley Iberoamericana, 1991BOCKRIS, J. y REDDY, A. Modern Electrochemistry U.S.A. Plenum/Roseta</p> <p>Tomos 1 y 2</p> <p>CASTELLAN, W. G. Físicoquímica 2a. edición Sistemas Técnicos de Edición</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ciencia de los materiales
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Mecánica Cuántica I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	



Objetivo: Que el estudiante maneje los conocimientos relacionados con la estructura de los materiales en la ciencia, será elemento de motivación para que el alumno se interese y profundice en los materiales, sus propiedades, la relación de éstas con la microestructura del material y los métodos en que éstas pueden ser modificadas.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Programa:

1 Materiales

- 1.1 Tipos de materiales. Relación entre las propiedades y la microestructura.
- 1.2 Introducción a la selección de materiales
- 1.3 Aplicaciones de materiales metálicos, sus ventajas y razones.
- 1.4 Aplicaciones de materiales cerámicos, sus ventajas y razones.
- 1.5 Aplicaciones de materiales poliméricos, sus ventajas y razones.
- 1.6 Aplicaciones de materiales compuestos, sus ventajas y razones.

2 Estructura atómica, clasificación de los elementos

- 2.1 Teoría atómica
- 2.2 El electrón. Ondas y partículas
- 2.3 Mecánica ondulatoria. Vector de onda, momento y energía. Ecuación de onda. Ecuación de Schoeringder
- 2.4 El átomo de hidrógeno. Números cuánticos. Espín del electrón, niveles de energía, teoría de Bohr
- 2.5 Átomos con más de un electrón, Principio de exclusión de Pauli. Estado de los electrones en átomos multielectrones
- 2.6 Tabla periódica. Elementos de transición. Valencia

3 Fuerzas interatómicas e intramoleculares

- 3.1 Enlace iónico
- 3.2 Enlace covalente
- 3.3 Enlace metálico
- 3.4 Dipolos permanentes y transitorios
- 3.5 Enlace del hidrógeno
- 3.6 Energía y fuerzas de enlace

4 Estructura cristalina e imperfecciones

- 4.1 Distancia interatómica y radio iónico. Número de coordinación
- 4.2 Acomodo tridimensional ordenado (concepto de cristal). Razón termodinámica de su existencia. Cristales iónicos, covalentes, mixtos
- 4.3 El concepto de celda unitaria. Parámetros reticulares. Redes de Miller-Bravais. Celdas cúbicas, hexagonal compacta y tetragonal de cuerpo centrado. Sus características.
- 4.4 Alotropía y polimorfismo
- 4.5 Índices cristalinos (Miller) para direcciones y planos. Sistemas cúbicos y hexagonal
- 4.6 Sistemas de deslizamiento. Direcciones y planos compactos. Número de sistemas y sus características
- 4.7 Imperfecciones cristalinas. De punto, de línea, de superficie
- 4.8 Ley de Bragg (difracción de rayos X)
- 4.9 Cristalinidad en polímeros
- 4.10 Cuasicristales y materiales amorfos

5 Estequiometría

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Balanceo de ecuaciones



- 5.3 Aplicaciones de la Estequiometría para el caso de extracción de metales a partir de sus minerales
5.4 Aplicaciones de la Estequiometría para el caso de la corrosión metálica

6 Termodinámica y equilibrio químico

- 6.1 Conceptos generales
6.2 Descripción del cambio de entalpía libre en función del potencial
6.3 Dirección espontánea de reacción. Reacciones exógenas y endógenas
6.4 Ecuación de media celda
6.5 Descripción de las reacciones características en un sistema potencial pH
6.6 Ecuación de Nernst
6.7 Diagramas de Pourbaix

7 Electroquímica

- 7.1 Conceptos generales
7.2 La ecuación de Faraday
7.3 Corrosión
7.4 Depósitos electrolíticos
7.5 Electrocinética. Parámetros de dependencia. Diagramas de Tafel

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.



- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. J. F. Shackelford, Ciencia de Materiales para Ingenieros, Prentice may.
 [2]. W. F. Smith, Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, Mc Graw Hill.
 [3]. Anderson, Leaver, Ciencia de los Materiales, et al, Noriega Limusa
 [4]. MANGONON, P. L. The Principles of Materials Selection for Engineering Design Prentice-Hall, 1999.
 [5]. ANDERSON, J.C. Ciencia de los Materiales 2a. edición Limusa, 2000.
 [6]. SHACKELFORD, James F. Introduction to Materials Science for Engineers Third edition Macmillan Publishing Company, 1992.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Circuitos Digitales
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Electrónica II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Brindar al alumno los conocimientos elementales que toda computadora tiene en su aspecto electrónico modo digital. Aprendiendo a diseñar e implantar circuitos digitales con las bases del álgebra de Boole y las técnicas de simplificación del mapa de Karnaugh y de tabulaciones o de Quine-McCluskey, en la parte combinacional. Para la parte secuencial se ven los métodos de reducción de estados y de asignación de estados así como la implantación de memorias a través de compuertas lógicas para formar los bits de información que se guardan en memoria, conocidos como Fli-Flops.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <p>1.-BASES. a) Binaria b) Octal c) Hexadecimal d) Conversión de Bases e) Fundamentos de Aritmética Binaria.</p>	



- f) Complementos
- g) Códigos Binarios
- h) Lógica Binaria
- i) Examen.

2.-ÁLGEBRA DE BOOLE

- a) Axiomas del Álgebra de Boole
- b) Teoremas y Propiedades Básicas del Álgebra de Boole
- c) Funciones Lógicas
- d) Formas Canónicas
- e) Operadores Binarios f) Examen
- g) Laboratorios

3.-Métodos para la Simplificación de Funciones Lógicas

- a) El Mapa de Veitch-Karnaugh
- b) Simplificación del producto de Suma
- c) Simplificación de Suma de Productos
- d) Condiciones "NO IMPORTA"
- e) Método de Quine-McCluskey o de Tabulación
- f) Examen g) Laboratorio

4.-Lógica Combinacional.

- a) Introducción
- b) Análisis c) Diseño: i) Sumadores ii) Restadores iii) Convertidores de Código iv) Comparadores Binarios v) Decodificadores vi) Codificadores vii) Multiplexores viii) Demultiplexores.
- d) Examen e) Laboratorio

5.-Lógica Secuencial

- a) Introducción
- b) Flip-Flops
- c) Análisis de Circuitos Secuenciales Asíncronos
- d) Análisis de Circuitos Secuenciales Síncronos
- e) Contadores
- f) Multiplicadores
- g) Divisores
- h) Registro de Corrimiento
- i) Registro de Rotación
- j) Registro de Traslación
- k) Memoria: i) RAM ii) ROM iii) PROM iv) EPROM, etc.) Examen m) Laboratorio

6.-Diseño de Circuitos Secuenciales.

- a) Introducción
- b) Reducción de Estados
- c) Tablas de Excitación
- d) Diseño de Circuitos Contadores
- e) Diseño de Circuitos Multiplicadores
- f) Diseño de Circuitos Divisores
- g) Convertidores Analógicos-Digital y Digital-Analógico
- h) Examen i) Laboratorio

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.



- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. DISEÑO LOGICO. Morris M. Mano. Prentice
- [3]. SWITCHNG AND FINITE AUTÓMATA THEORY. Zvi Kohavi. McGraw Hill.
- [4]. AN INTRODUCTION TO COMPUTER LOGIC H. Toy Nagle Jr., B.D. Carroll, J. David Irwin. Prentice Hall.
- [5]. THE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS John B. PEATMAN. McGraw Hill/Kogakusha.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Electrónica Digital
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Circuitos Digitales
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <p>1 Introducción</p> <p>1.1 Introducción a la electrónica digital</p> <p>1.1.1 Problemática en el diseño electrónico digital tradicional con base en los antecedentes del alumno.</p> <p>1.1.2 Necesidades del diseño electrónico actual.</p> <p>2 Arquitecturas electrónicas digitales</p> <p>2.1 Síntesis de funciones lógicas.</p> <p>2.1.1 Decodificación, multiplexaje.</p> <p>2.1.2 Memorias, PLA y PAL.</p> <p>2.1.3 Tablas de búsqueda (LUT).</p> <p>2.2 Lenguajes no estandarizados para la programación de arreglos lógicos programables.</p> <p>2.2.1 Programación de arreglos lógicos.</p> <p>3 Lenguajes descriptivos de circuitos (HDL)</p> <p>3.1 Introducción a los HDL</p> <p>3.1.1 Características generales de los dispositivos lógicos programables complejos (CPLD).</p> <p>3.1.1.1 Necesidades en el diseño con CPLD.</p> <p>3.1.2 Lenguajes estandarizados de descripción de circuitos: VHDL y Verilog.</p> <p>3.2 Metodologías de diseño.</p> <p>3.2.1 Down–Top vs. Top–Down.</p> <p>3.2.2 Diseño jerárquico.</p> <p>3.3 Concepto de entidad y arquitectura.</p> <p>3.4 Tipos y operadores de datos básicos.</p> <p>3.5 Constantes, señales y variables.</p> <p>3.6 Estilos de programación.</p> <p>3.6.1 Estilo estructural.</p> <p>3.6.2 Estilo comportamental o funcional.</p> <p>3.6.2.1 Flujo de datos.</p>	



<p>3.7 Algorítmico. 3.7.1 Procesos concurrentes. 3.7.2 Descripción de circuitos combinacionales y secuenciales. 3.7.3 Descripción de máquinas de estados. 3.7.3.1 Modelo Mealy y modelo Moore. 3.8 Alcances y perspectivas de los HDL. 3.8.1 El FPGA, los ASIC y la programación de circuitos analógicos. 3.9 Descripción de circuitos de aplicación específica.</p> <p>4 Lógica de transistor y su implicación con HDL 4.1 Arquitecturas lógicas con transistores bipolares. 4.2 Arquitecturas lógicas con transistores de efecto de campo. 4.3 Tecnología de transistor FAMOS y FLOTOX. 4.4 Descripción de lógica de transistor con HDL.</p> <p>5 Tecnología de programación estándar en dispositivos lógicos programables 5.1 Programables en sistema (ISP). 5.2 Diseño de un programador básico compatible con el estándar JTAG. 5.3 Alcances y perspectivas de la electrónica digital programable.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. 	



- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. F. WAKERLY, John 1 y 2 Diseño Digital Principios y Prácticas 3a. edición México Pearson Educación, 2001
- [2]. PARDO, Fernando, BOLUDA, José A. 3 VHDL Lenguaje para Síntesis y Modelado de Circuitos 2a. edición México Alfaomega, 2003
- [3]. IEEE-1076 3 Standard VHDL Lenguaje Reference Manual U.S.A. IEEE Published, 1994

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Electrónica I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra III, Ecuaciones diferenciales Ordinarias I, Electromagnetismo

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo:

- Utilizar, identificar, caracterizar y modelar los dispositivos básicos en sus distintas aplicaciones.
- Identificar y caracterizar aplicaciones lineales y no lineales.
- Analizar, diseñar, implementar e interconectar circuitos electrónicos básicos.
- Identificar, modelar y caracterizar amplificadores en cuanto a las características de su respuesta.
- Identificar, modelar, caracterizar e interconectar circuitos digitales de distintas tecnologías.
- Realizar ensayos de laboratorio para identificar y medir los parámetros característicos de los circuitos.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Programa:

- 1 Introducción:
1.1 Aspectos históricos de la electrónica.
1.2 Definición de electricidad y electrónica
- 2 Materiales semiconductores
2.1 Modelo Atómico



<p>2.2Bandas de energía 2.3Enlaces químicos 2.4Materiales N y P</p> <p>3Diodo 3.1Estructura y funcionamiento 3.2Modelo real e ideal 3.3Aplicaciones 3.3.1Rectificadores 3.3.2Multiplicadores de voltaje 3.3.3Recortadores y Fijadores 3.3.4Compuestas con diodos</p> <p>4Filtrado y regulación 4.1Filtros para fuentes de poder 4.2El diodo zener como regulador de voltaje 4.2.1Estructura funcionamiento y aplicaciones 4.3Reguladores integrados: fijos y variables 4.4Fuentes de poder.</p> <p>5Transistor bipolar de juntura (tj)</p> <p>5.1Estructura y funcionamiento 5.2Configuraciones básicas 5.2.1Emisor Común: corte-saturación y amplificación. 5.2.2Colector Común: Acoplamiento 5.2.3Base Común 5.3Transistor de efecto de campo (FET y MOSFET) 5.4Circuitos de aplicación</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a El alumno asistirá regularmente a clase. b El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.	
<p>a El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación



Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. MANDADO, E. Sistemas electrónicos digitales Barcelona Alfaomega Marcombo, 1998
 [3]. Schilling D. Circuitos electrónicos : discretos e integrados México Alfaomega , Marcombo, 1991
 [4]. BOYLESTAD, R.. , NASHESKY, L. Electrónica : teoría de circuitos y dispositivos electrónicos México Pearson Education, c2003

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Electrónica II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Electrónica I

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo:

- Utilizar, identificar, caracterizar y modelar los dispositivos básicos en sus distintas aplicaciones.
- Identificar y caracterizar aplicaciones lineales y no lineales.
- Analizar, diseñar, implementar e interconectar circuitos electrónicos básicos.
- Identificar, modelar y caracterizar amplificadores en cuanto a las características de su respuesta.
- Identificar, modelar, caracterizar e interconectar circuitos digitales de distintas tecnologías.
- Realizar ensayos de laboratorio para identificar y medir los parámetros característicos de los circuitos.



CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Programa:

- 1 Amplificador operacional
 - 1.1 Estructura y funcionamiento
 - 1.2 Configuraciones comunes
 - 1.3 Circuitos de aplicación

- 2 Convertidores analógico digital (a/d) y digital analógico (d/a)
 - 2.1 Estructura y funcionamiento
 - 2.2 Circuitos de aplicación.

- 3 Dispositivos ópticos y de potencia
 - 3.1 Fotodiodos y Fototransistores
 - 3.2 Optoacopladores
 - 3.3 Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC)
 - 3.4 Relevadores electromecánicos y de estado sólido.

- 4 Sistemas de numeración
 - 4.1 Representación de los sistemas de numeración
 - 4.2 Cambio de base
 - 4.3 Operaciones aritméticas

- 5 Lógica combinacional
 - 5.1 Compuerta lógicas
 - 5.2 Álgebra de Boole
 - 5.3 Reducción de funciones Booleanas
 - 5.4 Bloques combinacionales: Decodificador, Multiplexor, circuitos aritméticos, comparadores.

- 6 Lógica secuencial
 - 6.1 El latch
 - 6.2 FLIP-FLOPS: R-S, J-K, D.
 - 6.3 Contadores
 - 6.4 Registros de corrimiento
 - 6.5 Introducción a las máquinas de estado.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.



- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. MANDADO, E. Sistemas electrónicos digitales Barcelona Alfaomega Marcombo, 1998
- [3]. Schilling D. Circuitos electrónicos : discretos e integrados México Alfaomega , Marcombo, 1991
- [4]. BOYLESTAD, R.. , NASHELSKY, L. Electrónica : teoría de circuitos y dispositivos electrónicos México Pearson Education, c2003

UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Microcontroladores
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRÁCTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
REQUISITOS	Circuitos Digitales

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo: El alumno conocerá y comprenderá la estructura y funcionamiento de los microcontroladores y podrá aplicar dichos elementos en la solución de problemas de control



dedicado, así como la aplicación de diversas plataformas de desarrollo de sistemas electrónicos, de telecomunicaciones y mecatrónica, entre otros.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

1. INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES

- 1.1. Definición de Microcontrolador.
- 1.2. Similitudes y diferencias entre los microprocesadores y los microcontroladores.
 - 1.2.1. Sistemas Abiertos.
 - 1.2.2. Sistemas Cerrados.
- 1.3. Ambito de aplicación de los microcontroladores.
- 1.4. Sistemas de control dedicado.

2. CLASIFICACIÓN DE MICROCONTROLADORES

- 2.1. Microcontroladores orientados a byte.
- 2.2. Microcontroladores orientados a bit.
- 2.3. Familias comerciales de microcontroladores.
 - 2.3.1. Intel.
 - 2.3.2. Microchip.
 - 2.3.3. Atmel.
 - 2.3.4. National.
 - 2.3.5. Motorola.
 - 2.3.6. Otras familias.

3. ARQUITECTURA INTERNA

- 3.1. El microprocesador interno.
- 3.2. Organización de la memoria dentro de los microcontroladores.
 - 3.2.1. Memoria de programa.
 - 3.2.2. Memoria de datos.
 - 3.2.3. Memoria permanente de datos.
- 3.3. Registros internos.
 - 3.3.1. Registros de propósito especial para control de recursos (SFR)
 - 3.3.2. Registros de propósito general (GPR).
 - 3.3.3. Organización de los registros internos en microcontroladores.
- 3.4. Puertos de entrada y salida.
 - 3.4.1. Comunicación Paralela.
 - 3.4.2. Comunicación Serie.
 - 3.4.3. Comunicaciones en formatos diversos: USB, I 2 C, CAN, etc.
- 3.5. Clasificación de los recursos internos de los microcontroladores.
 - 3.5.1. Circuitos de reloj.
 - 3.5.2. Circuitos temporizadores y de control de tiempo.
 - 3.5.3. Interrupciones.
 - 3.5.4. Sistemas de perro guardián (Watchdog).
 - 3.5.5. Conversión Analógica Digital y Conversión Digital Analógica.
 - 3.5.6. Comparadores analógicos.
 - 3.5.7. Fallas de alimentación.
 - 3.5.8. Estado de reposo.
- 3.6. Características especiales de los microcontroladores.
 - 3.6.1. Protección del programa almacenado.
 - 3.6.2. Protección de datos.
 - 3.6.3. Información de identificación de circuitos.

4. ARQUITECTURA EXTERNA



- 4.1. Multiplexación de señales.
- 4.2. Descripción funcional de terminales.
 - 4.2.1. Alimentaciones.
 - 4.2.2. Control.
 - 4.2.3. Puertos.
 - 4.2.4. Otros recursos con acceso externo.
- 4.3. Características eléctricas.
- 4.4. Señalización.
- 4.5. Hojas de especificaciones.

5. LENGUAJE ENSAMBLADOR

- 5.1. Lenguaje de máquina para microcontroladores diversos.
- 5.2. Lenguaje ensamblador para microcontroladores diversos.
- 5.3. Programación de microcontroladores.
 - 5.3.1. El código fuente.
 - 5.3.1.1. Etiquetas.
 - 5.3.1.2. Operandos.
 - 5.3.1.3. Comentarios.
 - 5.3.1.4. Sintaxis.
 - 5.3.1.5. Constantes numéricas y Alfanuméricas.
 - 5.3.1.6. Operadores aritméticos.
 - 5.3.2. El conjunto de instrucciones.
 - 5.3.3. Directivas.
 - 5.3.4. Macros.
 - 5.3.5. Librerías.
- 5.4. Programación de los registros internos.

6. PLATAFORMAS DE DESARROLLO PARA PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES

- 6.1. Estructura de las plataformas de desarrollo de microcontroladores.
- 6.2. Herramientas para desarrollo de programas con microcontroladores.
 - 6.2.1. Ensambladores.
 - 6.2.2. Ligadores.
 - 6.2.3. Simuladores.
 - 6.2.4. Emuladores.
 - 6.2.5. Grabadores de Microcontroladores.
 - 6.2.6. Sistemas de desarrollo con ambiente integrado.
- 6.3. Elaboración de proyectos.

7. SISTEMAS DE CONTROL DE POTENCIA

- 7.1. Elementos básicos para control de potencia.
- 7.2. Diseño de interfaces de control de potencia eléctrica.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 2 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- Angulo Usastegui, José Ma., Angulo Martínez Ignacio, Microcontroladores PIC, Diseño práctico de aplicaciones, 2ª Edición, Mc. Graw Hill, México, 2006.
- Valdes Pérez, Fernando, Microcontroladores, Fundamentos y Aplicaciones con PIC, Alfa Omega, México, 2007.
- López Chau, Ausdrubal, AVR microcontroladores. Configuración total de periféricos, Universidad Autónoma del Estado de México UAEM, México, 2006.
- Mandado Pérez Enrique, Microcontroladores PIC: sistema integrado para el autoaprendizaje, Marcombo, 2007.
- Palacios Enrique, Remiro Fernando, López Lucas J., Microcontrolador PIC 16F84, Desarrollo de Proyectos, 2ª Edición, Alfa - Omega RA-MA, México, 2006

Área de Matemáticas:

Sexto semestre:



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis Matemático II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Sexto Semestre área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VI-1
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<i>Objetivo:</i> El estudiante profundizará en el enfoque presentado en el curso de Análisis Matemático I a través de los conceptos de Medida de Lebesgue, Integral de Lebesgue y el espacio L^2 .	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido temático.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Integral de Riemann.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definición y existencia de la integral. 1.2. Propiedades de la integral. 1.3. Integración y diferenciación para la integral de Riemann, el teorema fundamental del cálculo. 1.4. Integración por partes. 1.5. Cambio de variable en la integral de Riemann. 2. <i>Series de potencias.</i> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Radio de convergencia. 2.2. Series de potencias para las funciones exponenciales, trigonométricas, sus inversas, funciones racionales y sus combinaciones. 2.3. Criterio de convergencia de la serie de Taylor a la función que la genera. 2.4. Serie de Taylor para funciones compuestas e inversas. 3. <i>Teorema de punto fijo de Banach y aplicaciones.</i> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Mapeos contractivos y el teorema de Banach. 3.2. Teoremas de la función implícita e inversa. 3.3. Teoremas de existencia y unicidad para ecuaciones diferenciales e integrales. 4. <i>Teorema de Weierstrass de aproximación.</i> 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	



Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía

- Apostol T.M., Mathematical Analysis, Addison-Wesley, 1974.
- Bartle R., The Elements of Real Analysis, John Wiley and Sons, 1976.
- Rudin W., Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill, New York, 1964.
- Wheeden, R.L., Zygmund, A., Measure and Integral, New York: Marcel Dekker, 1977
- Brézis, H., Análisis Funcional, Madrid: Alianza Editorial, 1984.
- Schwartz, L., Analyse I - IV, Paris: Hermann, 1992.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Geometría Diferencial
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Sexto Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VI-2
CRÉDITOS	7

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)



Objetivo: Estudiar la estructura diferencial de curvas, superficies y variedades desde un punto de vista analítico.
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)
Contenido Sintético: <ol style="list-style-type: none">1. Curvas.<ol style="list-style-type: none">1.1. Curvas parametrizadas.1.2. Curvas regulares.1.3. Longitud de arco.1.4. Propiedades locales de curvas.1.5. Propiedades globales de curvas. 2. Superficies.<ol style="list-style-type: none">2.1. Superficies regulares.2.2. Funciones diferenciables en superficies.2.3. Plano tangente a una superficie.2.4. Diferencial de una función.2.5. Primera forma fundamental del área.2.6. Orientación de superficies.2.7. Definición geométrica de área. 3. Curvatura de superficies.<ol style="list-style-type: none">3.1. Mapeo de Gauss y sus propiedades fundamentales3.2. Campos vectoriales. 4. Geometría intrínseca de superficies.<ol style="list-style-type: none">4.1. Isometrías4.2. Teorema egregio de Gauss4.3. Transporte paralelo.4.4. Geodésicas4.5. Teorema de Gauss-Bonnet para superficies.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a clase.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas. <ol style="list-style-type: none">a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN



Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Do Carmo, M. Differential Geometry of curves and surfaces. Prentice-Hall, 1976.
 [2]. Dubrovin, B., Fomenko, A., Novikov, S. Modern Geometry – Methods and Applications, Part I. Springer-Verlag, 1984.
 [3]. O'Neill, B. Elementos de Geometría Diferencial. Limusa-Wiley, 1972.
 [4]. Palmas, O., Reyes, J. G. Curso de Geometría Diferencial, Parte I, Curvas y Superficies. Las Prensas de Ciencias, Fac. de Ciencias, UNAM, 2008.
 [5]. Wawrzyńczyk, A. Geometría de curvas y superficies. Anthropos-UAM, Barcelona, España, 1996.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Conjuntos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Sexto Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VI-3
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Iniciar al alumno en los conocimientos básicos de la matemática moderna abstracta en el área de Teoría de Conjuntos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Temario:	
1. <i>Conjuntos.</i>	
1.1. Conjuntos.	
1.2. Subconjuntos.	
1.3. Operaciones entre conjuntos.	



1.4. Producto cartesiano. 1.5. Relaciones. 1.6. Órdenes. 1.7. Funciones. 1.8. Conjuntos equipotentes. 1.9. Teorema de Cantor. 1.10. Teorema de Schröder-Bernstein.	
2. <i>Números naturales.</i> 2.1. Axiomas de Peano. 2.2. Construcción de N. 2.3. Principio de inducción y principio del buen orden. 2.4. Conjuntos finitos. 2.5. Conjuntos infinitos.	
3. <i>Axiomatización.</i> 3.1. Axiomas de Sermelo-Fraenkel. 3.2. Axioma de elección y sus equivalentes. 3.3. Lema de Zorn.	
4. <i>Números cardinales y ordinales.</i> 4.1. Definición de ordinal y de cardinal. 4.2. Aritmética de cardinales y de ordinales. 4.3. Inducción transfinita.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	



El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Adamson I. T., A Set Theory Workbook, Birkhäuser, 1998.
- [2]. Halmos P.R., Teoría Intuitiva de los Conjuntos, CECSA, 1973.
- [3]. Hamilton A.G., Numbers, Sets and Axioms: The Apparatus of Mathematics, Cambridge University Press, 1982.
- [4]. Hrbacek K., Jech T., Introduction to Set Theory, 2a. edición, Marcel Decker, 1984.
- [5]. Johnson D.L., Elements of Logic via Numbers and Sets, Springer-Verlag, 1998.
- [6]. Kamke E., Theory of Sets, Dover.
- [7]. Lorenzo, J. de, Iniciación a la Teoría Intuitiva de Conjuntos, Tecnos, 1972.
- [8]. Pinzón A., Conuntos y Estructuras, Harper and Row, 1972.
- [9]. Selby S., Sweet L., Sets, Relations and Functions: An Introduction, McGraw-Hill, 1963.
- [10]. Suppes Patrick, Axiomatic Set Theory, Dover.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Grupos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Sexto Semestre
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VI-4
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Conocer los fundamentos de la teoría de grupos, identificar grupos isomorfos, manejar y aplicar los grupos de permutaciones, aplicar los teoremas de Sylow y conocer el teorema fundamental de los grupos abelianos finitos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Operaciones binarias <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Operaciones binarias 1.2 Grupos y grupos abelianos 1.3 Subgrupos 1.4 Orden de un grupo y grupos finitos 1.5 Orden de elementos y subgrupos cíclicos 1.6 Grupos de Funciones 1.7 Grupos simétricos 1.8 Grupos alternantes 1.9 Grupos diédricos 	



1.10 Productos de grupos

2. Homomorfismo

- 2.1 Homomorfismo de grupos, núcleo e imagen
- 2.2 Subgrupo normal y grupo cociente
- 2.3 La relación de conjugación

3. Isomorfismos

- 3.1 Teoremas de isomorfismos
- 3.2 Grupos isomorfos
- 3.3 Grupos finitamente generados
- 3.4 Grupos abelianos
- 3.5 Teorema Fundamental de Grupos Abelianos
- 3.6 Finitamente Generados
- 3.7 Grupos inescindibles y escindibles
- 3.8 Aplicaciones a los grupos abelianos finitos

4. G-Conjuntos

- 4.1 Noción de acciones de grupos
- 4.2 Tipos de acciones
- 4.3 Subgrupos estabilizadores
- 4.4 Órbitas de G-conjuntos
- 4.5 Fórmula de Burnside p-Grupos
- 4.6 Teoremas de Sylow
- 4.7 Aplicaciones a p-Grupos
- 4.8 Ecuación de Clase
- 4.9 Aplicaciones a grupos finitos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %



MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales.
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Bhattacharya, P. B., Jain, S.K., Nagpaul, S. R., Basic Abstract Algebra, 2nd., Cambridge University Press. 1994 [2]. Birkhoff, G, MacLane, S., A Survey of Modern Algebra, A.K. Peters/CRC Press, New York, 1998. [3]. Fraleigh J. B., A First Course in Abstract Algebra, 6th. Ed. Addison Wesley. USA, 1998. [4]. Fraleigh, J. B., A First Course in Abstract Algebra, 7th. Ed. Addison Wesley. USA, 2002. [5]. Hall M. Jr., Teoría de los Grupos, Editorial Trillas. México, 1979.</p>

Séptimo semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Séptimo Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VII-1
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Formalizar y profundizar en el estudio y aplicación de ecuaciones diferenciales más complicadas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>1. <i>Unidad I: Sistemas lineales de ecuaciones de primer orden.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Hechos básicos de álgebra lineal 1.2. Valores y vectores propios 1.3. Forma canónica de Jordan. 1.4. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes 1.5. Matriz fundamental 1.6. Valores propios complejos y repetidos 1.7. Sistemas lineales no homogéneos 	



<p>2. <i>Unidad II: Sistemas autónomos en el plano.</i></p> <p>2.1. 94Sistemas lineales</p> <p>2.2. Puntos críticos y estabilidad</p> <p>2.3. Sistemas mecánicos conservativos</p> <p>2.4. Análisis del plano fase</p> <p>2.5. Estabilidad lineal</p> <p>2.6. Conservación de energía</p> <p>2.7. Curvas de energía</p> <p>2.8. Sistemas disipativos promedios</p> <p>2.9. Métodos de perturbación</p> <p>2.10. Modelos de especies en competencia</p> <p>2.11. Modelos de presa-depredador</p> <p>2.12. Funciones de Lyapunov</p> <p>2.13. Soluciones periódicas</p> <p>2.14. Teorema de Poincaré-Bendixson.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	



[1]. Beltrami E., Mathematics for Dynamic Modeling, Academic Press, 1987.
 [2]. Boyce W. and di Prima R., Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley, 4a. edición, 1986.
 [3]. Brauer F. and Nohel J., Ordinary Differential Equations, W.A. Benjamin, Inc. 1973. [4]. Raun M., Differential Equations and their Applications, Springer Verlag, Applied Mathematical Sciences, 3a. edición, 1983.
 [5]. Haberman R., Mathematical Models (Mechanical Vibrations, Population Dynamics and Traffic Flow), Prentice-Hall, 1977.
 [6]. Hirsch M. and Smale S., Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra, Academic Press, 1974.
 [7]. Sánchez D., Ordinary Differential Equations and Stability: an Introduction, Dover, 1968. [8]. Verhulst F., Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems, Springer Verlag, Universitext, 1990.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Campos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Séptimo Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VII-2
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Aprender la teoría algebraica clásica de los campos y la teoría de Galois y sus relaciones con la teoría de números, la resolución de ecuaciones polinomiales y las construcciones geométricas con regla y compás.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido Temático</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Resultados preliminares.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Anillos, anillos de fracciones 1.2. Anillos de polinomios sobre campos 1.3. Ideales primos y maximales 1.4. Polinomios irreducibles 1.5. Característica y cuerpos primos 1.6. Extensiones de campos 1.7. Grado de una extensión 1.8. Construcciones con regla y compás. 2. <i>Correspondencia de Galois.</i> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Extensiones algebraicas 2.2. Campos de descomposición 2.3. Campos de finitos 2.4. Raíces múltiples 2.5. Normalidad y separabilidad del grupo de Galois 	



<p>2.6. Correspondencia de Galois.</p> <p>3. <i>Soluciones de ecuaciones por radicales.</i></p> <p>3.1. Preliminares sobre grupos solubles,</p> <p>3.2. Extensiones radicales</p> <p>3.3. El criterio de Galois para solubilidad por radicales</p> <p>3.4. Insolubilidad de la quinta</p> <p>3.5. Ecuaciones con coeficientes racionales</p> <p>3.6. Grupo simétrico como grupo de Galois.</p> <p>4. <i>Aplicaciones y temas selectos.</i></p> <p>4.1. La ecuación general de grado n</p> <p>4.2. Construcción de polígonos regulares con regla y compás (criterio de Gauss)</p> <p>4.3. Prueba del teorema fundamental del álgebra</p> <p>4.4. Teorema de la base normal; trazas y normas.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	



Bibliografía.

- [1]. Fraleigh J.B., A First Course in Abstract Algebra, Reading, Addison Wesley, 1973.
- [2]. Herstein I.N., Topics in Algebra, 2a. ed., John Wiley, New York, 1975.
- [3]. Jacobson N., Basic Algebra I, W.H. Freeman and Company, 1985.
- [4]. Lang S., Algebra, Addison-Wesley, 1984.
- [5]. Rotman J., Galois Theory, Springer Verlag, 1990.
- [6]. Stewart I., Galois Theory, Chapman and Hall, 1973

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de la Medida
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Séptimo Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VII-3
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<i>Objetivo:</i> adquirir un manejo adecuado de la teoría de la medida y de la integral abstracta (sin profundizar en los teoremas de existencia) para lograr una adecuada introducción a la teoría de la probabilidad.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido temático.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medida de Lebesgue en \mathbb{R}. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Medida exterior. 1.2. Clases de conjuntos. 1.3. Conjuntos medibles y medida de Lebesgue. 1.4. La σ-álgebra de Borel. 1.5. Funciones medibles. 1.6. Límites de sucesiones de funciones medibles. 1.7. Aproximación de funciones medibles para funciones simples. 2. La integral de Lebesgue en \mathbb{R}. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. La integral de funciones simples no negativas. 2.2. La integral de funciones medibles no negativas. 2.3. El teorema de convergencia monótona (B. Levi) 2.4. La integral de funciones medibles. 2.5. Propiedades de la integral. 2.6. Lema de Fatou y el teorema de la convergencia dominada. 2.7. Relación con la integral de Riemann. 3. Los espacios L_p. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Definición de L_p. 	



3.2.	Desigualdades de Hölder y Minkowski.
3.3.	Convergencia en L_p .
3.4.	El teorema de Riesz-Fischer (completez de L_p).
4.	Derivación e integración.
4.1.	Derivación de funciones monótonas.
4.2.	Funciones de variación acotada.
4.3.	Funciones absolutamente continuas.
4.4.	El teorema fundamental del cálculo.
5.	Medida y la integral de Lebesgue en \mathbb{R}^m .
5.1.	Medida de conjuntos elementales en \mathbb{R}^m .
5.2.	Medida exterior.
5.3.	Conjuntos medibles.
5.4.	Funciones medibles.
5.5.	Definición y propiedades de la integral de Lebesgue en \mathbb{R}^m .
5.6.	Teoremas de convergencia.
5.7.	Teoremas de Tonelli y Fubini.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.



- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía

- [5] Bartle R.G., The Elements of Integration, Wiley, New York, 1966
- [6] Berberian S.K., Measure and Integration, Chelsea Publishing Co., New York, 1965.
- [7] Royden H.L., Real Analysis, 2a. ed., MacMillan Publishing Co. Inc., 1968.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Topología
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Octavo Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VII-4
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Generalizar y abstraer los conceptos de cercanía y de límite aprendidos en cursos anteriores dentro del conjunto de los números reales, del plano y del espacio, para poder aplicarlo en estructuras matemáticas más elaboradas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Espacios Topológicos.</i> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Conjuntos abiertos y conjuntos cerrados 1.2. Cerradura 1.3. Interior 1.4. Frontera 1.5. Puntos de acumulación 1.6. Vecindades; bases y subbases 1.7. Subespacios; funciones continuas 1.8. Homeomorfismos 1.9. Funciones abiertas y funciones cerradas 1.10. Inmersiones; espacios métricos 1.11. Primero y segundo axiomas de numerabilidad 1.12. Subespacios densos. 2. <i>Producto de espacios.</i> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Producto finito de espacios 2.2. Producto arbitrario de espacios 2.3. Proyecciones 2.4. Propiedad universal del producto secciones. 3. <i>Axiomas de separación.</i> 	



3.1. Espacios $T0$, $T1$, Hausdorff 3.2. Regulares, completamente regulares, normales, y relaciones entre ellos. 3.3. Las propiedades de separación que se preservan bajo la formación de productos o subespacios. 3.4. Lema de Urysohn y teorema de extensión Tietze. 4. <i>Compacidad.</i> 4.1. Relaciones entre compacidad 4.2. Funciones continuas y axiomas de separación 4.3. Filtros 4.4. Caracterizaciones de compacidad 4.5. Teorema de Tychonoff 4.6. Compacidad local 4.7. Compacidad local y productos 4.8. Compactación por un punto. 5. <i>Conexidad.</i> 5.1. Conexidad relacionada con uniones 5.2. Cerraduras 5.3. Productos 5.4. Cadenas de abiertos y funciones continuas 5.5. Componentes 5.6. Conexidad por trayectorias 5.7. Conexidad local. 6. <i>Topología cociente.</i> 6.1. Identificaciones 6.2. Propiedad universal.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %



Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Adamson I.T., <i>A general Topology Workbook</i>. [2]. Ayala Gómez R., Domínguez Murillo E., Quintero Toscano A., <i>Elementos de la Topología General</i>, Addison Wesley Iberoamericana. [3]. Bourbaki N., <i>General Topology (Elements of Mathematics)</i>, Springer Verlag, 1989. [4]. Dugundji J., <i>Topology</i>, Allyn and Bacon, 1966. [5]. Engelkin R., <i>General Topology</i>, Hedelman Verlag. [6]. Howes N.R., <i>Modern Analysis and Topology</i>, Springer-Verlag. [7]. García-Máynez A. Y Tamariz A., <i>Topología General</i>, Porrúa, 1987. [8]. García-Máynez A., <i>Introducción a la Topología de Conjuntos</i>, Trillas. [9]. Hu S.T., <i>Introduction to General Topology</i>, Holden-Day, 1966. [10]. Margalef Roig J., Outerelo Domínguez E., <i>Introducción a la Topología</i>, Universidad Complutense de Madrid. [11]. Milewski E.G., <i>The Topology Problem Solver</i>, Research and Education Association. [12]. Munkres J.R., <i>Topology, a first course</i>, Prentice-Hall, Inc., 1975. [13]. Salicrup G., <i>Introducción a la Topología</i>, Aportaciones Matemáticas 1, Sociedad Matemática Mexicana. [14]. Steen L.A., Seebach J.R. Jr., <i>Counterexamples in Topology</i>, Dover. [15]. Suntherland W.A., <i>Introduction to Metric and Topological Spaces</i>, Clarendon Press. [16]. Willard S., <i>General Topology</i>, Addison Wesley, 1970.</p>	

Octavo semestre:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis Complejo
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Octavo Semestre Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	MAT-VIII-1
CRÉDITOS	7
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: El alumno conocerá los métodos, técnicas y resultados obtenidos en el estudio de funciones de variable compleja y establecerá la diferencia con la teoría de funciones de variable real.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



1. *Continuación analítica.*
 - 1.1. Principio de continuación analítica
 - 1.2. Función Gamma.
 - 1.3. Simetría en círculos en términos de transformaciones de Möbius, razón cruzada
 - 1.4. Principio de reflexión de Schwarz para regiones simétricas con respecto a la recta real o con respecto a otro círculo
 - 1.5. Continuación analítica a lo largo de curvas, teorema de monodromía
 - 1.6. Superficies de Riemann de algunas funciones elementales: logaritmo, raíz n -ésima. Superficie de Riemann del coseno inverso

2. *Principios geométricos.*
 - 2.1. Principio del argumento
 - 2.2. Teorema de Rouché, aplicación a la localización de los ceros de un polinomio
 - 2.3. Teorema de Hurwitz
 - 2.4. Funciones inyectivas
 - 2.5. Comportamiento local de las funciones analíticas, principio de preservación del dominio, lema de Schwarz.

3. *Mapeos conformes.*
 - 3.1. Familias normales, equicontinuidad, teorema de Montel
 - 3.2. Teorema de Riemann
 - 3.3. El principio de correspondencia de fronteras
 - 3.4. Funciones elípticas y la fórmula de Schwarz-Christoffel
 - 3.5. Teorema de Liouville. Teorema fundamental del álgebra.
 - 3.6. El principio de máximo de módulo

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %



Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía</p> <p>[1] Ahlfors, L.V., Complex Analysis, McGraw-Hill, 1979 [2] Churchill R., Variable Compleja y Aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 1992. [3] Marsden J., Hoffman M. Análisis básico de variable compleja. Trillas, 1996. [4] Markushevich, A., Teoría de las Funciones Analíticas, Moscú: MIR, 1978.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Seminario de Tesis
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Matemáticas, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	ST-IX
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	10
CRÉDITOS	10
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar los contenidos básicos de un proyecto de investigación y de elaboración de tesis de licenciatura, de acuerdo a la bibliografía normativa sobre contenidos y recomendaciones para la elaboración de tesis y protocolos, que le permitan al estudiante desarrollar y elaborar un primer borrador de su tesis, que puede adoptar la forma de un artículo publicable con una extensión de 35 a 40 cuartillas. • Presentar los avances de su investigación a fin de que se intercambien comentarios y experiencias comunes entre los miembros del seminario. • Elaborar un borrador o trabajo preliminar, como un ensayo de la tesis que se pretende concluir como tesis definitiva de la licenciatura. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



Temas

1. **Revisión del protocolo de investigación**

- a. Estructura y contenido recomendado
- b. Problemas y necesidades para su elaboración
- c. Presentación de protocolos y cronograma de actividades por los alumnos para la elaboración de su tesis
- d. Recomendaciones y ajustes generales del protocolo.

2. **Planteamiento del problema de investigación**

- a. Contexto y origen teórico y empírico del problema de investigación
- b. Su justificación e importancia
- c. Investigaciones existentes y casos de estudio significativos que puedan asociarse al objeto de estudio de la tesis de los alumnos.
- d. Planteamiento del problema de investigación, sus preguntas generales e interpretación y punto de partida en el que se sustenta el desarrollo de la tesis.

3. **Revisión de la literatura existente y del marco teórico empleado en casos de estudio o proyectos de investigación similares al tema de tesis.**

- a. Identificación y presentación de los casos más significativos asociados al tema de tesis por los alumnos.
- b. Precisión de la teoría y la forma de aplicarla a la investigación
- c. Análisis de la metodología y de las técnicas de análisis, precisando los datos empleados y sus fuentes de información.
- d. Elementos teóricos y metodológicos seleccionados para su utilización en la tesis, así como su justificación.

4. **Análisis del estado del arte y del enfoque teórico utilizado para la tesis**

- a. Identificación, estrategia de selección y revisión de la bibliografía y de las teorías relevantes para el problema de estudio.
- b. Propuesta de interpretación y su precisión teórico conceptual
- c. Presentación de avances del trabajo teórico y del modelo explicativo sobre el fenómeno abordado.

5. **Revisión de los datos y fuentes de información utilizados en el trabajo de tesis.**

- a. Revisión y avance de la base de datos, precisando el avance de la recolección y procesamiento.
- b. Identificación y procesamiento de información adicional y elaboración de indicadores
- c. Presentación de avances de la base de datos y su procesamiento de los alumnos.

6. **Análisis exploratorio de los datos y sus patrones y tendencias**

- a. Descripción y análisis de patrones de comportamiento en la información disponible, considerando en su desempeño el comportamiento esperado de acuerdo a la interpretación teórica.
- b. Presentación de avances del análisis descriptivo de la información disponible por cada uno de los trabajos de tesis de los alumnos.
- c. Ajustes e información adicional y complementaria de los datos para observar el comportamiento esperado del fenómeno estudiado de acuerdo a la interpretación de la tesis.

7. **Desarrollo del modelo teórico y operativo de análisis**

- a. Identificar y analizar los modelos teóricos existentes en estudios de caso similares o proyectos de investigación del fenómeno estudiado, así como los modelos instrumentales para el análisis, su metodología y técnicas necesarias para su aplicación.
- b. Propuesta de modelo teórico e instrumental empleado para la tesis.
- c. Ejercicios prácticos y aproximaciones del modelo instrumental que se pretende aplicar en la



<p>elaboración de la tesis</p> <p>d. Presentación de avances de los resultados del modelo de análisis.</p> <p>8. Estructuración final del contenido de la tesis</p> <p>a. Recomendaciones para la redacción y presentación de la tesis</p> <p>b. Presentación de documento preliminar de avance del trabajo de tesis, mediante la elaboración del artículo especializado en revista temática.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>f) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>g) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>h) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>i) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>j) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas.	
<p>g) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>h) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>i) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>j) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>k) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>l) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía:</p> <p>Bibliografía normativa sobre contenidos de protocolo y recomendaciones para la elaboración de tesis y protocolos.</p> <p>Bibliografía específica del proyecto de tesis de cada estudiante.</p> <p>Bibliografía seleccionada en la revisión de literatura y estudio de casos en tesis o proyectos de investigación similares en revistas especializadas.</p>	



Optativas del Área de Matemáticas:

Las leyendas X e Y indican semestres y número de materia optativa durante un mismo semestre, respectivamente.

Matemáticas puras o aplicadas:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Investigación de Operaciones
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
HORAS TEÓRICAS/PRACTICAS	4
HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	3
CREDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra III, Cálculo Vectorial, Métodos Numéricos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: visión general de los modelos de optimización lineal y de los algoritmos para resolverlos. Conocer los antecedentes históricos de la Investigación de Operaciones. Conocer los elementos necesarios para formular y resolver modelos lineales. Comprender el concepto de dualidad y aplicarlo como herramienta de optimalidad. Conocerlos problemas básicos de la teoría de redes.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Contenido temático.</p> <p>1. Antecedentes 1.1. Historia de la Investigación de Operaciones. 1.2. Características generales. 1.3. Metodología. 1.4. Aplicaciones.</p> <p>2. Programación Lineal 2.1. Terminología. 2.2. Formulación de modelos. 2.3. Métodos simples. 2.4. Dualidad. 2.5. Interpretación económica.</p> <p>3. Análisis de redes 3.1. Terminología.</p>	



- 3.2. Problema del transporte.
- 3.3. Problema del camino más corto.
- 3.4. Problema del flujo máximo.
- 3.5. Ruta crítica.

4. Teoría de Juegos

- 4.1. Juegos matriciales.
- 4.2. Teorema Mínimas.
- 4.3. Métodos de solución.
- 4.4. Normalización de un juego.

5. Modelos económicos

- 5.1. Análisis de insumo producto.
- 5.2. Modelo de una economía en expansión y en equilibrio.
- 5.3. Modelo de equilibrio de Walras.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.



- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía

- [1] Hillier F. S., Lieberman G. J. (1968). Introducción a la Investigación de Operaciones. McGraw Hill.
- [2] Taha H. A. (1991). Operations Research. An Introduction. MacMillan Publishing Co. Inc.
- [3] Bazaraa M.S., Jarvis, J. J.(1981). Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa.
- [4] Moskowitiz H., Wright, G. P.(1979). Investigación de Operaciones. Prentice Hall.
- [5] Phillips D.T., Ravindran A., Solberg, J. J. (1976). Operations Research: Principles and Practice. John Wiley & Sons.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra Moderna
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
Ciclo Escolar	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra III
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo: Iniciar el estudio del álgebra abstracta profundizando en el estudio de la estructura básica de los grupos. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Grupos.</i> Grupos y tablas de multiplicación; orden de elementos; grupos cíclicos, grupos de permutaciones, grupos lineales. 2. <i>Subgrupos.</i> Subgrupos; grupos diédricos (como subgrupos de los generales lineales); grupo especial lineal; subgrupo generado por un conjunto, subgrupos cíclicos, subgrupos de grupos cíclicos; clases laterales y teorema de Lagrange; producto de subgrupos. 3. <i>Subgrupos normales y grupo cociente.</i> Subgrupo normal; elementos conjugados y subgrupos conjugados; construcción de grupo cociente; normalizador de un subgrupo; centro, conmutador y abelianizador de un grupo; grupos simples. 4. <i>Grupos de permutaciones.</i> Factorización en ciclos; clases de conjugación; paridad; grupos alternantes; simplicidad de A_n para $n > 4$. 	



<p>5. <i>Homomorfismos.</i> Homomorfismos, monomorfismos, epimorfismos e isomorfismos; núcleo e imagen; teoremas de isomorfismo; homomorfismos de grupos en grupos de permutaciones y en grupos lineales, teoremas de Cayley.</p> <p>6. <i>Acciones de grupos en conjuntos.</i> Acciones, órbitas, estabilizadores, clases conjugadas; ecuación de clase; no trivialidad del centro de un p-grupo; teorema de Cauchy; teoremas de Sylow y algunas de sus aplicaciones.</p> <p>7. <i>Temas opcionales</i> (al menos uno de los siguientes): Grupos abelianos. Producto directo externo e interno; grupos abelianos finitamente generados; grupos libres abelianos; subgrupo de torsión; descomposición primaria; teorema fundamental de los grupos abelianos finitamente generados.</p> <p>Grupos lineales. Grupo especial lineal (SL(V)) y grupo proyectivo especial lineal (PSL(V)); transvecciones y sus propiedades; SL(V) está generado por transvecciones; centro de GL(V); subgrupos normales de GL(V); simplicidad de PSL(V).</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<p>a) El alumno asistirá regularmente a clase.</p> <p>b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.</p> <p>c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.</p> <p>d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p> <p>e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<p>a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.</p> <p>b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.</p> <p>c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.</p> <p>d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.</p> <p>e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.</p> <p>f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>Bibliografía:</p> <p>[1]. Dixon D., Problems in Group Theory, Dover Publications, 1973. [2]. Fraleigh J.B., A First Course in Abstract Algebra, Reading, Addison Wesley, 1973. [3]. Herstein I.N., Topics in Algebra, 2a. ed., John Wiley, New York, 1975. [4]. Jacobson N., Basic Algebra I, W.H. Freeman and Company, 1985. [5]. Rotman J., An Introduction to the Theory of Groups, 3a. ed., Allyn and Bacon, 1984.</p>

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecuaciones Diferenciales Parciales II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Análisis Matemático I, Ecuaciones Diferenciales Parciales I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo general: Incrementar el dominio en las técnicas para la solución de ecuaciones diferenciales parciales clásicas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temario</p> <p><i>UNIDAD I</i> <i>Ecuaciones integrales.</i> Alternativa de Fredholm y el teorema de Hilbert-Schmidt.</p> <p><i>Unidad II</i> <i>Teoría de Sturm-Liouville y Desarrollos Generales de Fourier.</i> Desarrollos en serie de autofunciones. Vibración de una cuerda variable. Propiedades de los autovalores y autofunciones. Ecuaciones con extremos singulares. Funciones de Green para problemas de Sturm-Liouville.</p> <p><i>Unidad III</i> <i>Teoría de Potencial.</i> El problema de valores en la frontera de la Teoría de Potencial.</p>	



Soluciones exactas.
Identidades integrales y funciones de Green.
Reducción de problemas de frontera para la ecuación de Laplace a ecuaciones integrales.
El Principio del Máximo-Mínimo.
Problemas de valores en la frontera en dominios no acotados.
Propiedades de potenciales.

Unidad IV

Métodos Variacionales.

Introducción al cálculo de variaciones.

El Principio de Hamilton. Espacios de Hilbert.

Convergencia débil y fuerte. Los espacios de funciones H_0 , H_1 y H^1_0 .

Método de Ritz-Galerkin.

El problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace.

Soluciones generalizadas para problemas dependientes del tiempo.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. C. H. Edwards y D. E. Penney, Ecuaciones Diferenciales Elementales con Aplicaciones. Prentice-Hall Hispanoamericana México
- [2]. I. Petrovski. Lecciones de Teoría de Las Ecuaciones Integrales. MIR, Moscú.
- [3]. R. Courant, D. Hilbert. Methods of mathematical physics, vol. 1. Wiley
- [4]. H. Weinberger, A First Course in Partial Differential Equations. John Wiley and Sons, N.Y.
- [5]. A. Tijonov, A. Samarski. Ecuaciones de la física matemática. MIR, Moscú
- [6]. A. Castro, Curso Básico de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Addison-Wesley Iberoamericana
- [7]. R. B. Guenther y J. W. Lee, Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations., Prentice-Hall

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis Funcional
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Análisis Matemático II

FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)

Objetivo: Extender la noción de espacios de Banach a espacios más generales llamados espacios vectoriales topológicos, así como estudiar los operadores lineales definidos sobre tales espacios.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Contenido temático.

Unidad I.

- 1. Espacios lineales.
 - 1.1. Definición, subespacios.
 - 1.2. Ejemplos: espacios lineales de dimensión finita sobre \mathbb{C} y \mathbb{R} ; espacios de sucesiones (p. ej, l_p); espacios de funciones (p. ej, L_p , C^n , C^∞ , etc).

Unidad II.

- 2. Espacios métricos lineales.
 - 2.1. Definición y ejemplos. Espacios normados, euclídeos y normados numerables. Ejemplos.
 - 2.2. Conceptos topológicos: conjuntos abiertos y cerrados, convergencia, compacidad, densidad, separabilidad, completéz. Ejemplos.
 - 2.3. Funcionales y operadores lineales. Ejemplos.



Unidad III.

3. Teoremas principales del análisis funcional.
 - 3.1. Teorema de Hahn-Banach.
 - 3.2. Teorema de Baire.
 - 3.3. Teorema de Banach-Steinhaus.
 - 3.4. Teorema del mapeo abierto.
 - 3.5. Teorema de la gráfica cerrada.

Unidad IV.

4. Espacios de Hilbert.
 - 4.1. Desigualdad de Schwarz, definición.
 - 4.2. La ley del paralelogramo.
 - 4.3. Ortogonalidad; teorema de Pitágoras; desigualdad de Bessel.
 - 4.4. Sistemas ortogonales completos, igualdad de Parseval.
 - 4.5. Teorema de representación de Riesz.
 - 4.6. Espacio L_2 , series de Fourier y aplicaciones.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>Bibliografía</p> <p>[1] Kreyszig, E., Introductory Functional Analysis with applications, John Wiley and Sons, 1978.</p> <p>[2] Schechter, M., Principles of Fuctional Analysis, Academic Press, 1971.</p> <p>[3] Kolmogorov, A, Fomín: S., Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional, ed. MIR, Moscú, 1978.</p>

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Cálculo de Variaciones
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa del área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: introducir al estudiante en las técnicas de localizar puntos críticos en espacios de dimensión infinita. Estas herramientas son indispensables para entender las formulaciones variacionales de las mecánicas en la Física tales como los principios de mínima acción que dan pie a las ecuaciones de Euler–Lagrange. Utilizando elementos del Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferencias Ordinarias, y Ecuaciones Parciales, es posible adentrar al estudiante en las técnicas del Cálculo de Variaciones.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Problemas típicos del Cálculo Variacional y soluciones informales.</i> Longitud de arco. Área bajo una curva. La braquistocroma. Geodésicas. Ecuaciones de Newton y principio de mínima acción. 2. <i>Condiciones necesarias de extremos (fronteras fijas).</i> El concepto de funcional. Métricas, límites y continuidad en espacios de funcionales. Ejemplos de funcionales. Funcionales en forma integral. El concepto de variación. Condición necesaria de extremos. La funcional. Ecuación de Euler. Generalización al caso. Principio de máxima acción y leyes de enumeración. Principio de Fermat. Dependencia en derivadas de orden mayor. Caso de varias variables independientes. Ecuación Laplace y Poisson. 3. <i>Condiciones necesarias de extremales (fronteras móviles).</i> Condiciones de transversalidad. Puntos singulares. Restricción a las funcionales. 4. <i>Condiciones suficientes de extremo.</i> Campo de extremales y condición de Jacobi. Función de Weierstrass. Forma canónica de las ecuaciones de Euler. 	



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ul style="list-style-type: none">a) El alumno asistirá regularmente a clase.b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ul style="list-style-type: none">a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none">● Linux, Mathematica.● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.● Correo electrónico institucional.● Bibliotecas virtuales institucionales.	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía. [1]. Goltz L. E., Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional, 1a. Edición, MIR, Moscú, 1975. [2]. Ize Jorge, Cálculo de Variaciones, 1ra. Edición, V Coloquio del Departamento de Matemáticas del CINVESTAV, IPN, México, D.F., 1987. [3]. Landau L., Lifshitz E., Mechanics, Course of Theoretical Physics, second edition, Vol. 1, Addison Wesley. Reading, Mass, 1969.	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Números
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Profundizar en el estudio de los números enteros en forma algebraica y enseñar la importancia de este estudio en diversas áreas aplicadas como la teoría de códigos.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Los enteros.<ol style="list-style-type: none">1.1. Repaso de buen orden1.2. Divisibilidad y números primos1.3. Representación de enteros en distintas bases1.4. Operaciones de números en computadora1.5. Máximo común divisor1.6. Algoritmo de Euclides1.7. Teorema de factorización única y ecuaciones diofantinas lineales1.8. Números de Fermat.2. Congruencias.<ol style="list-style-type: none">2.1. Repaso de congruencias2.2. Congruencias lineales2.3. Teorema chino del residuo y sistemas de congruencias lineales2.4. Teorema pequeño de Fermat2.5. Teorema de Wilson2.6. Seudo-primos; teorema de Euler.'3. Criptografía.<ol style="list-style-type: none">3.1. Códigos de caracteres3.2. Códigos de bloques3.3. Códigos de exponenciales3.4. Criptografía de clave pública3.5. Códigos de Knapsack.4. Temas opcionales (al menos uno de los siguientes).<ol style="list-style-type: none">i. Aplicaciones de congruencias, criterios de divisibilidad, calendario perpetuo, Torneos "todos contra todos" Almacenamiento de archivos en computadora y funciones "de hashing".	



- ii. Raíces primitivas, el orden de un entero y raíces primitivas, Existencia de raíces primitivas para primos el índice aritmético, Número pseudo-aleatorias.
- iii. Reciprocidad cuadrática, Residuos cuadráticos, Símbolo de Lengendre, Teorema de reciprocidad cuadrática, símbolo de Jacobi.
- iv. Teorema de inversión de Möbius, funciones multiplicativas

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Jones B., Teoría de Números, Trillas.
- [2]. Niven I. Y Zuckerman H., Introducción a la Teoría de los Números, Editorial Limusa-Wiley.
- [3]. Rosen K.H., Elementary Number Theory and Its Applications, Addison-Wesley, 1985.
- [4]. Vinogradov I., Fundamentos de la Teoría de los Números, Editorial Mir, 1987.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Módulos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Teoría de Grupos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivos: El estudiante adquirirá sólidos conocimientos de anillos y su categoría de módulos asociada. Será capaz de entender las construcciones básicas de la teoría de módulos con miras a usarlas como herramientas de investigación</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anillos. Anillos, anillos conmutativos, dominios enteros, campos, anillos con división; subanillos; ideales, ideal generado por un conjunto, ideales primos y maximales; anillos cociente; homomorfismos, núcleo e imagen, teoremas de isomorfismo. 2. Dominios enteros. Campo de cocientes de un dominio entero; dominios de ideales principales; dominios de factorización única; anillos de polinomios. 3. Módulos. Módulos izquierdos y derechos; submódulos, submódulo generado por un conjunto; suma directa interna y externa de módulos; homomorfismos; módulos libres y matrices asociadas a homomorfismos entre ellos; módulos cocientes; teoremas de isomorfismo. 4. Módulos sobre dominios de ideales principales. Módulos finitamente generados; módulos de torsión y libres de torsión; equivalencia de matrices sobre dominios de ideales principales; teorema de estructura de módulos finitamente generados sobre dominios de ideales principales. 5. Aplicaciones. Aplicaciones a grupos abelianos finitamente generados (teorema de estructura) y a transformaciones lineales (existencia y cálculo de formas canónicas). 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía. [1]. Fraleigh J.B., A First Course in Abstract Algebra, Reading, Addison Wesley, 1973. [2]. Gentile E., Estructuras Algebraicas, Monografía 12, Serie Matemáticas O.E.A., 1971. [3]. Herstein I.N., Topics in Algebra, 2a. ed., John Wiley, New York, 1975. [4]. Jacobson N., Basic Algebra I. W.H. Freeman and Company, 1985. [5]. Rotman J., An Introduction to Homological Algebra, (tercera edición), Academic Press, 1979.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de Categorías
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa del Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Teoría de Grupos



FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)
Objetivo: Introducir al alumno a las principales nociones de topología algebraica, presentando los resultados y problemas que se abordan en esta área de las matemáticas.
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"><i>Nociones básicas.</i> Categorías, subcategorías, subcategorías plenas; categorías de conjuntos, de grupos, de espacios topológicos, etc.; congruencias en categorías y categorías cociente; categorías producto y coproducto; categoría dual; secciones y retracciones; epimorfismos y monomorfismos; subobjetos y objetos cociente; objetos iniciales y finales, objetos cero; igualadores y coigualadores, núcleos y conúcleos.<i>Funtores.</i> Funtores covariantes y contravariantes, bifuntores, el bifuntores hom; propiedades de los funtores; preservar secciones, retracciones, epis, monos, diagramas conmutativos; funtores especiales: plenos, fieles, inmersos, isomorfismos; propiedades reflejadas por funtores especiales; objetos proyectivos e inyectivos.<i>Transformaciones naturales.</i> Transformación natural, isomorfismo natural, equivalencia de categorías, esqueleto de una categoría, caracterizaciones de equivalencias entre categorías de funtores.<i>Límites y colímites.</i> Fuentes y sumideros, fuente natural para un funtor, límite de un funtor; producto de una familia de objetos, asociatividad del producto, igualadores como límites, intersecciones, unicidad de los límites, pullbacks y pushouts; construcción canónica de pullbacks en una categoría con productos finitos e igualadores; límites inversos y límites directos; categorías completas y teoremas de caracterización de categorías completas; funtores que preservan límites.<i>Funtores adjuntos.</i> Situaciones de adjunción, caracterizaciones a través de objetos universales; si F es adjunto izquierdo de G entonces F preserva colímites y G preserva límites; primer y segundo teoremas del funtor adjunto, teorema especial del funtor adjunto.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas. <ol style="list-style-type: none">El alumno asistirá regularmente a clase.El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 4 horas. <ol style="list-style-type: none">El alumno revisará constantemente el material visto en clase.El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.



j) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.	
k) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.	
l) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Herlich Horst y Strecker George E., Category Theory. An Introduction, Boston, Allyn and Bacon, 1973. [2]. Jacobson N., Basic Algebra II, W.H. Freeman and Company, New York, 1980. [3]. McLane Saunders, Categories for the Working Mathematician, New York, GTM 5, Springer Verlag, 1971. [4]. Mitchell Barry, Theory of Categories, New York, Academic Press, 1965.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Matemáticas Discretas I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra II
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Proveer al alumno con las técnicas más importantes de la combinatoria y de la teoría de gráficas buscando la creatividad del alumno en la resolución de problemas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"><i>Preliminares.</i> Combinaciones y permutaciones, coeficientes binomiales, principio de inclusión y exclusión, fórmula de inversión de Möbius, conjuntos parcialmente ordenados.<i>Diseños.</i> Campos finitos, geometrías finitas, cuadrados latinos, introducción a la teoría de códigos.<i>Gráficas.</i> Gráficas, subgráficas (generadoras, inducidas); valencia o grado; caminos, paseos, trayectorias y ciclos; gráficas conexas; multigráficas, homomorfismos de gráficas e isomorfismos; gráficas bipartitas, árboles; digráficas.<i>Paseos eulerianos y trayectorias hamiltonianas en gráficas.</i> Teorema de Euler para paseos eulerianos; aplicaciones (versión de Gupta y demostración del teorema Petersen). Ciclos y trayectorias hamiltonianas; teoremas de Ore; teorema de Dirac y otras aplicaciones.<i>Coloraciones de gráficas.</i> Coloraciones de vértices y número cromático; relaciones entre número cromático y valencia máxima; aplicaciones. Coloraciones de artistas e índice cromático.<i>Conexidad de gráficas.</i> Separadores y teorema de Menger para digráficas; versión del teorema de Menger para líneas; aplicaciones: teorema de Hall. Conexidad fuerte; núcleo de una digráfica; torneos: todo torneo tiene una trayectoria hamiltoniana, todo torneo fuertemente conexo tiene un ciclo hamiltoniano, todo torneo fuertemente conexo tiene un ciclo hamiltoniano.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none">El alumno asistirá regularmente a clase.El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
<p>Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 6 horas.</p> <ol style="list-style-type: none">El alumno revisará constantemente el material visto en clase.El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %



Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Behzad Mehdi y Chartrand, Graphs and Digraphs, Prindle Weber and Schmidt, 1979.</p> <p>[2]. Berge C., Graphs and Hypergraphs, North-Holland, New York, 1973.</p> <p>[3]. Bondy J.A. y Murty U.S.R., Graph Theory with Applications, North Holland, New York, 1979.</p> <p>[4]. Brualdi R.A., Introductory Combinatorics, North-Holland, New York, 1979.</p> <p>[5]. Hall M., Combinatorial Theory (segunda edición), Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics, 1986.</p> <p>[6]. Harary F., Graph Theory, Reading, MA, Addison Wesley, 1969.</p> <p>[7]. Neumann V., Introducción a la Teoría de Gráficas, Publicación del Departamento de Matemáticas del CINVESTAV, IPN, 1985.</p> <p>[8]. Pérez M.L., Combinatoria, Cuadernos de Olimpiadas de Matemáticas, Instituto de Matemáticas , UNAM.</p> <p>[9]. Polya G., Tarjan R., Woods D. , Notes on Introductory Combinatorics, Progress in computer science No. 4, Birkhäuser Boston-Basel-Berlin, 1983</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Álgebra Lineal Numérica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa del Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Álgebra III, Métodos Numéricos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Objetivo: Adquirir los conocimientos básicos del álgebra lineal numérica para emplearlos en el planteamiento y solución de problemas. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



Programa

1. *Multiplicación de Matrices.*
Algoritmos Básicos, Aprovechamiento de la estructura, Algoritmos para matrices en bloques, vectorización.
2. *Análisis matricial.*
Normas de vectores, normas de matrices, cálculos de matrices con precisión finita, ortogonalidad y la descomposición en valores singulares, proyecciones, sensibilidad de sistemas de mínimos cuadrados.
3. *Sistemas Lineales generales.*
Sistemas triangulares, factorización LU, Análisis de redondeo en la eliminación gaussiana, pivoteo, mejoramiento de la precisión.
4. *Sistemas Lineales Especiales.*
Las factorizaciones LDM y LDL^t , Sistemas positivos definidos, sistemas en banda, sistemas simétricos no definidos, sistemas en bloque, sistemas Van der Monde, sistemas Toeplitz.
5. *Ortogonalización y Mínimos Cuadrados.*
Matrices de Householder y de Givens, factorización QR, problema de mínimos cuadrados de rango completo, otras factorizaciones ortogonales, el problema de mínimos cuadrados con deficiencia de rango, ponderación y mejoramiento iterativo, sistemas cuadrados y no determinados.
6. *El problema asimétrico de valores propios.*
Propiedades y descomposiciones, teoría de la perturbación, el método de la potencia, las formas Hessenberg y Schur, el algoritmo QR práctico, cálculos con subespacios invariantes, el método QZ.
7. *El problema simétrico de valores propios.*
Método de la potencia, el algoritmo QR simétrico, métodos de Jacobi, métodos tridiagonales, cálculo de la SVD, problemas generalizados de valores propios.
8. *Métodos de Lanczos.*
Propiedades de convergencia, procedimientos prácticos, aplicaciones a mínimos cuadrados.
9. *Métodos iterativos para sistemas lineales.*
Métodos simples, método del gradiente conjugado, método de gradiente conjugado preconditionado, otros métodos de Krylov.
10. *Temas Especiales.*
Mínimos cuadrados con restricciones, mínimos cuadrados totales, cálculo de subespacios con la SVD.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES



Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. Golub, Gene H., Van Loan, Charles F. Matrix Computations, third edition. The John Hopkins University Press.
- [2]. Van Loan, Charles F. Introduction to scientific computing. Prentice-Hall.
- [3]. Trefethen, Lloyd N., Bau III, David. Numerical Linear Algebra. Society for Industrial and Applied Mathematics.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa del Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CREDITOS	7
REQUISITOS	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I, Métodos Numéricos



FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Presentar las técnicas numéricas usuales para encontrar la solución a ecuaciones diferenciales ordinarias.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Teoremas de existencia y unicidad de soluciones.</i> Teoremas de existencia de soluciones. Diferenciabilidad. Problemas con valor inicial. Problemas con valores en la frontera. Repaso de EDO clásicas y su solución analítica. Repaso del lenguaje FORTRAN. <i>Algoritmos y Técnicas Numéricas para EDO.</i> Esquemas básicos en diferencias finitas. El esquema clásico de Euler. Desarrollo de Taylor-MacLaurin. Diferencia Finita Integrada en 1 Dimensión. Los Algoritmos de Runge-Kutta. <i>Modelos Matemáticos básicos con EDO.</i> Crecimiento y decrecimiento de poblaciones. Decaimiento radiactivo. Interés bancario compuesto. Reacciones Químicas. Enfriamiento simplificado de objetos. Drenaje de Tanques. Caída de Cuerpos con Fricción. Circuitos Eléctricos. Resonancia. <i>Sistemas de ecuaciones lineales.</i> Teoría general y Sistemas fundamentales. Sistemas con coeficientes constantes y Sistemas con coeficientes periódicos. Aplicaciones al estudio de la Dinámica de una Población. Equivalencia entre EDO de orden superior y sistemas lineales. Vibraciones mecánicas forzadas y amortiguadas. Sistemas de resortes. Vibraciones en vigas, columnas y puentes. Aplicación al diseño de edificios. Tema libre de aplicación práctica. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> El alumno asistirá regularmente a clase. El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
<p>Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> El alumno revisará constantemente el material visto en clase. El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %



Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Cronin, Jane, Differential Equations, qualitative theory, Marcel Dekker, Inc. 1994. [2]. Erugin, N. P., Linear Systems of Ordinary Differential Equations, Academic Press, 1966. [3]. Ross, L.S., Differential Equations, Ginn-Blaisdell, Waltham, Massachusetts, 1964. [4]. Suárez, M.C. (2002). Compendio de Problemas de Aplicación de EDO (notas de curso). [5]. Zill, D. and Cullen, M. (1997). Differential Equations with Boundary-Value Problems, 4ta edición. Brooks-Cole Publishing Company. Mexico City.</p>	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Introducción a la Topología Algebraica
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Teoría de Grupos, Topología
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Introducir al alumno en el estudio de la teoría de homotopía y sus aplicaciones a los resultados clásicos sobre superficies.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Superficies.</i> Orientabilidad; característica de Euler; frontera de una superficie; teoremas de clasificación de las superficies compactas. 2. <i>Grupo fundamental.</i> 	



Retracciones; homotopía; contractibilidad; grupo fundamental del círculo; grupo fundamental de un producto; conexidad simple.

3. *Espacios cubrientes.*

Levantamientos de trayectorias; espacio cubriente universal; relaciones entre espacios cubrientes y subgrupos del grupo fundamental.

4. *Teorema de Seifert-Van Kampen .*

Teorema de Seifert-Van Kampen y sus aplicaciones (cálculo del grupo fundamental de superficies, esferas y gráficas).

5. *Funciones en esferas.*

Grado de una transformación de S^n en S^n ; teorema del punto fijo de Brouwer; teorema fundamental de álgebra; teorema de Poincaré-Brouwer (sobre peinabilidad de esferas); teorema de Borsuk-Ulam (sobre la inexistencia de funciones $S_n \rightarrow S_{n-1}$ que preserven antípodas); teorema de separación de Borsuk; teorema de Jordan; teorema de Invariancia de dominio de Brouwer.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- El alumno asistirá regularmente a clase.
- El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.



BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)
<p>Bibliografía.</p> <p>[1]. Massey W.S., Algebraic Topology: An Introduction, Springer Verlag, GTM 56, 1967. [2]. Munkres, J.R., Topology, a first course, Prentice-Hall, Inc., 1975. [3]. Dujundji J., Topology, Allyn and Bacon, Inc., 1966.</p>

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Combinatoria Infinita
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa del Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Análisis Matemático I, Teoría de Conjuntos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Aplicar el principio de adición y de multiplicación como técnicas de recuento. Comprender los conceptos de variación, permutación y combinación, sin repetición y con repetición. Saber formar las variaciones permutaciones y combinaciones, sin repetición y con repetición, de cualquier orden.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Árboles</i>, <ol style="list-style-type: none"> (a) Definiciones básicas y primeros ejemplos. (b) Los arboles $2^{<math>\omega</math>}$, $\omega^{<math>\omega</math>}$ y su relación con topología, (c) Árboles de Aronszjan y de Souslin. (d) La propiedad de árbol y cardinales débilmente compactos. 2. <i>Un poco de Teoría de Ramsey</i>, <ol style="list-style-type: none"> (a) El Teorema de Ramsey versión finita, (b) El Teorema de Ramsey versión infinita, (c) Generalizaciones del Teorema de Ramsey. 3. <i>El Lema del Δ-sistema y sus aplicaciones</i>, <ol style="list-style-type: none"> (a) Aplicaciones a la Hipótesis del Continuo, (b) Aplicaciones a la medida de Lebesgue y la categoría de Baire, 4. <i>Axioma de Martin</i>, <ol style="list-style-type: none"> (a) Lema de Rasiowa-Sikorski, (b) Cardinales invariantes del continuo, (c) Ultrafiltros sobre ω, 	



5. *Invariantes Cardinales del Continuo,*
- (a) El cardinal \mathfrak{P} ,
 - (b) Los cardinales \mathfrak{b} , y \mathfrak{d}
 - (c) Los cardinales \mathfrak{z} , y \mathfrak{t}
6. *Principios de Adivinanza,*
- (a) Diamante, \diamond ,
 - (b) Trébol, \clubsuit ,
 - (c) Cuadrado, \square ,
 - (d) Club guessing.
7. *Submodelos Elementales,*
- (a) Aplicaciones,
 - (b) Árboles de Davis y algunas aplicaciones,
 - (c) Aplicaciones topológicas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)



Bibliografía:

- [1]. L. J. Halbeinsen, Combinatorial Set Theory, with a gentle introduction to forcing. Springer, 2012.
- [2]. F. Hernández Hernández, Teoría de Conjuntos, una introducción. Aportaciones Matemáticas, 2017.
- [3]. F. Hernández Hernández, M. Ibarra Contreras, Introducción a Teoría de la Medida. Aportaciones Matemáticas, por aparecer.
- [4]. T. Jech, Set Theory. Springer; 3a. edición, 2003
- [5]. W. Just, M. Weese, Discovering Modern Set Theory I. American Mathematical Society, 1997
- [6]. A. Kechris, Classical Descriptive Set Theory. Springer-Verlag, 1994.
- [7]. K. Kunen, Set Theory: an introduction to independence proofs. North-Holland, 1980.

Matemática Educativa:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Uso de Nuevas Tecnologías en la Educación
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, Maestría Física, Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
Ciclo Escolar	Optativa Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que los estudiantes conozcan y dominen las aplicaciones de los principales softwares a las materias básicas de las matemáticas, así mismo que entiendan las ventajas de incorporar diferentes recursos tecnológicos para promover el aprendizaje matemático de los estudiantes.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de Software. Geometría y Geometría Analítica. Álgebra y Cálculo. Estadística. Álgebra Lineal. 2. Uso de Calculadoras Graficadoras. Calculadoras graficadoras de Texas Instruments. Calculadoras graficadoras de Casio. Calculadoras graficadoras de Hewlett Packard 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. 	



b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1]. Manuales de: Cabri, sketch pad, Derive, maple V, mathcad, phantom, matlab, calculadora Ti-92, 96, calculadoras graficadoras de Cassio y hp 48. [2]. Coll, C. y Martí, E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teorías del aprendizaje I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y



CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<i>Objetivo:</i> Que los estudiantes conozcan y comprendan las nociones básicas de las corrientes psicológicas más influyentes en la Educación Matemática.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción.</i> Naturaleza de las teorías del aprendizaje. Breve bosquejo de las diferentes teorías. Definiciones de aprendizaje. 2. <i>Conductismo.</i> El conexionismo de Thorndike. El condicionamiento clásico de Pavlov; El condicionamiento contiguo de Watson y Guthrie, Condicionamiento operante de Skinner. 3. <i>Constructivismo.</i> Epistemología genética de Piaget. Socio constructivismo de Vygotsky. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. 	



- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Teorías del aprendizaje. Swenson, Leland. Editorial Paidós. México, 1991.
- [2]. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Resnik, Lauren y Ford, Wendy. Editorial Paidós. México.1990.
- [3]. Teorías del aprendizaje. Hilgard, Ernest y Bower, Gordon. Editorial Trillas. México, 1973.
- [4]. Psicología del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores. México, 1985.
- [5]. Introducción a la epistemología genética. Piaget Jean. Editorial Paidós. México, 1991.
- [6]. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Vygotsky, L. Editorial Grijalbo. España, 1980.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Historia de las Matemáticas
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<i>Objetivo:</i> Conocer el desarrollo histórico del concepto de límite en los siglos XVII y XVIII. Para esto, se prestará atención a las investigaciones al interior de la Matemática que contribuyeron a la caracterización de la noción de límite en ese período. Asimismo, se prestará atención a los debates y consideraciones derivados de la recepción y asimilación del concepto de límite.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Programa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción.</i> 2. <i>La Matemática prehelénica.</i> Se estudian las primeras aportaciones matemáticas documentadas y que fueron desarrolladas en Egipto (4000 a.c.) y Mesopotamia (2000 a.c.). 3. <i>Las Matemáticas griegas: primer periodo (600 - 300 a. c.).</i> Cubre el periodo que va desde los orígenes de la matemática griega, centrándose en las llamadas escuelas jónica y pitagórica, representada, cada una de ellas por Tales de Mileto y Pitágoras. 4. <i>Las matemáticas griegas: segundo periodo(300-200 a.c.).</i> Este periodo se conoce como la "Edad de Oro" de las matemáticas de griegas, estando marcado por el trabajo de tres matemáticos sobresalientes: Euclides, Arquímedes y Apolonio. En esta parte del curso se estudian principalmente las aportaciones de estos tres gigantes. 	



5. *Las Matemáticas griegas: tercer periodo (200 a.c-300 d.c).*
Durante este periodo se estudian principalmente las aportaciones de Ptolomeo y Diofanto.
6. *Las matemáticas en las antiguas civilizaciones China, India y Maya.*
Las aportaciones de estas culturas a la matemática, aunque de menor influencia para la matemática actual, completan el panorama global de las civilizaciones antiguas.
7. *Las Matemáticas durante el Imperio árabe (800-1300).*
Durante este periodo, las contribuciones más importantes a la matemática se hacen en el imperio árabe. Sus aportaciones principales se dan en el álgebra y la geometría, además de haber rescatado y conservado varios de los trabajos de los matemáticos griegos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía.

- [1]. Bell, E. T., Historia de las Matemáticas. Fondo de Cultura Económica, México, 1985.
- [2]. Boyer, C. B., Historia de la Matemática. Alianza Editorial, Madrid, 1996.
- [3]. Kline, M., El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a nuestros días (Vol. I).
- [4]. Struck D. J., Historia Concisa de las Matemáticas. Serie Maestros del Pensamiento Científico IPN, México,



1986. [5]. Pastor, J. R. & Babini, J., Historia de la Matemática (Vol. I). Gedisa. Barcelona, 1985.
--

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Didáctica de las Matemáticas
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, Maestría Física, Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
Ciclo Escolar	Optativa del Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Conocer el quehacer de la disciplina matemática educativa y comprender las bases de algunas de sus aproximaciones teóricas. Analizar algunas secuencias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas en situación escolar.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Nociones de didáctica general.</i> Diferencias entre los conceptos de instrucción y de didáctica. El lugar de la didáctica en la pedagogía. 2. <i>Análisis del proceso de enseñanza.</i> Los fines y objetivos de la enseñanza. El desarrollo productivo de la educación en las clases. 3. <i>Los principios didácticos y su sistema.</i> El carácter científico de la enseñanza. Formas de trabajo y uso de recursos didácticos en el aula. La conveniencia de la sistematización. 4. <i>La enseñanza de las matemáticas.</i> Revisión histórica de su problemática. Prácticas de enseñanza en grupos escolares ordinarios. 5. <i>Uso de tecnología en la enseñanza.</i> 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	



e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Linux, Mathematica. ● Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. ● Correo electrónico institucional. ● Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1]. Tomachewski, K. Didáctica General. Editorial Grijalbo. México, 1966. [2]. Barco, S. (ed.). Antología "Lecturas en torno al debate de la didáctica y la formación de profesores". ENEP Aragón, UNAM. México, 1988. [3]. Resnick, L.B. Ford, W.W. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Editorial Paidós. España 1990.	

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teorías sobre resolución de problemas
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, Maestría Física, Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados



Ciclo Escolar	Optativa Área de Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Didáctica de las Matemáticas, Teorías del Aprendizaje I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Introducir a los estudiantes en el estudio de la Resolución de Problemas, para que adquiriera un panorama general sobre su impacto en la Educación Matemática y domine las características principales de esta corriente.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Panorama de la resolución de problemas en la educación matemática.</i> La situación en: Norteamérica, Europa, Oriente, América latina. <i>La resolución de problemas en las matemáticas escolares.</i> La metodología de George Polya. Distintos tipos de problemas matemáticos. <i>La resolución de problemas como proceso de pensamiento.</i> La propuesta de los Estándares. La adquisición de las habilidades básicas en el aprendizaje de las matemáticas. Características del pensamiento matemático. Influencia y relación con el constructivismo. <i>Taller sobre resolución de problemas.</i> Resolución de problemas típicos, considerando distintos niveles en el empleo de recursos matemáticos y niveles de estudio. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> El alumno asistirá regularmente a clase. El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> El alumno revisará constantemente el material visto en clase. El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación



Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. Polya, G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas. México, 1986.
- [2]. Santos, T. L.M. Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Editorial Iberoamericana. México, 1997.
- [3]. Krulik, S. Reys, R.E. Problem Solving in School Mathematics. 1980 Yearbook. NCTM, Reston Va, 1980.
- [4]. NCTM. Principles and Standards for School Mathematics. NCTM, Reston Va., 2000.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseño y desarrollo de software educativo I
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, Maestría Física, Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos para el diseño de software educativo y su aplicación en procesos de experimentación.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Programa:	
1. Estrategias de diseño de software. Algoritmos de diseño, implementación en grupo.	
2. Estrategias de Diseño de actividades educativas. Diseño y desarrollo. Experimentación didáctica. Evaluación didáctica.	



3. Diseño de software educativo. Unión de Estrategias técnicas y educativas. Experimentación técnica. Experimentación educativa. Evaluación técnica y evaluación educativa
4. Proyecto de desarrollo. Diseño de proyecto de software educativo.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. Algoritmos y estructura de datos. Niklaus Wirt. Editorial Prentice Hall. México, 1987.
- [2]. Introducción a las ciencias de las computadoras. Tremblay, Jean y Bunt Richard. Editorial McGraw Hill. México, 1988.
- [3]. Análisis y diseño orientado a objetos. Martín, James y Odell James. Editorial Prentice Hall. México, 1994.
- [4]. Ingeniería de software. Fairley Richard. Editorial McGraw Hill. 1987.
- [5]. Algoritmos para la enseñanza y el aprendizaje. Lanada Lev. Editorial Trillas. México, 1978.
- [6]. Investigación y experimental en psicología y educación. Rodríguez Arnoldo. Editorial Trillas. México, 1980.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Diseño y desarrollo de software educativo II
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, Maestría Física, Matemáticas Aplicadas o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
Ciclo Escolar	Optativa Área de Matemática Educativa
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Diseño y desarrollo de software educativo I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<i>Objetivo:</i> Que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos para el diseño e implementación de software educativo en Educación Matemática.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de un proyecto de software educativo. 2. Desarrollo informático. 3. Experimentación y Evaluación 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales en torno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación



Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Linux, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1]. Algoritmos y estructura de datos. Niklaus Wirt. Editorial Prentice Hall. México, 1987.
- [2]. Introducción a las ciencias de las computadoras. Tremblay, Jean y Bunt Richard. Editorial McGraw Hill. México, 1988.
- [3]. Análisis y diseño orientado a objetos. Martín, James y Odell James. Editorial Prentice may. México, 1994.
- [4]. Ingeniería de software. Fairley Richard. Editorial McGraw Hill. 1987.
- [5]. Algoritmos para la enseñanza y el aprendizaje. Lanada Lev. Editorial Trillas. México, 1978.
- [6]. Investigación y experimental en psicología y educación. Rodríguez Arnoldo. Editorial Trillas. México. 1980.
- [7]. Manual de programación de visual basic.
- [8]. Manual de programación de C++.
- [9]. Manual de programación de Java.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Currículo y evaluación
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Física, Matemáticas, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Matemáticas
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Didáctica de las Matemáticas, Teorías del Aprendizaje I
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos sobre Currículum y Evaluación, para que comprendan la importancia de su aplicación en la Educación en general y de la Educación Matemática en particular.</p>	



CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nociones sobre teoría del currículum. Orientaciones básicas del currículum. 2. Fundamentos del currículum. Desarrollo, cultura y educación. 3. Componentes del currículum. El qué, cómo y cuándo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Consecuencias de la elección de un tipo de currículum. Concreción de las intenciones educativas. 4. Evaluación. Tipos y orientaciones en la evaluación. Propósitos de la evaluación. Ejemplos típicos de instrumentos para llevar a cabo la evaluación. 5. El proceso de evaluación a través de estándares previamente establecidos. La visión del NCTM. Otras visiones. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
<p>Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
<p>El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Linux, Windows, Mathematica. • Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams. • Correo electrónico institucional. • Bibliotecas virtuales institucionales. 	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	



Bibliografía:

- [1]. Coll, C. Psicología y Currículum. Editorial Piados. México, 1987.
- [2]. Sacristán, J. El Currículum: una reflexión sobre la práctica. Ediciones Morata. Madrid, 1988.
- [3]. Díaz Barriga, A. Didáctica y Currículum. Ediciones Nuevomar. México. 1986.
- [4]. Apple, M.W. Educación y Poder. Editorial Piados. Barcelona, 1987.
- [5]. NCTM. Assessment Standards for School Mathematics. NCTM. Reston Va., 1997.

Computación:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Teoría de la Computación
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Al término del curso se espera que el estudiante comprenda los conceptos más relevantes relacionados con: <ul style="list-style-type: none">a) lenguajes regulares y autómatas finitos,b) lenguajes libres del contexto y autómatas de pila,c) Máquinas de Turing y computabilidad,d) Complejidad computacional y NP-completitud.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Temario: <ul style="list-style-type: none">1. Lenguajes regulares<ul style="list-style-type: none">a. Alfabetos, cadenas y lenguajes.b. Representación finita del lenguaje.c. Autómatas finitos determinísticos.d. Autómatas finitos no determinísticos.e. Equivalencia entre ambos tipos de autómatas.f. Expresiones regulares.g. Equivalencia entre expresiones regulares y autómatas.h. Lema del bombeo.2. Lenguajes libres de contexto	



- a. Gramáticas libres del contexto.
 - b. Autómatas de pila.
 - c. Equivalencia entre gramáticas y autómatas.
 - d. Propiedades de clausura, algorítmicas y de periodicidad.
 - e. Teorema de bombeo.
 - f. Determinismo y parsing.
3. Máquinas de Turing
- a. Definición de Máquinas de Turing (MTs). Configuraciones y modelo de computación.
 - b. Modularización y solución de problemas más complejos usando MTs. Uso de MTs para decidir lenguajes, aceptar lenguajes, y calcular funciones.
 - c. Extensiones de MTs: múltiples cintas y otras. Simulaciones.
 - d. MTs no determinísticas y su simulación.
4. Computabilidad
- a. La Máquina Universal de Turing. Simulación.
 - b. La Tesis de Church y otros formalismos. Equivalencia con el modelo RAM.
 - c. El problema de la detención. Lenguaje decidibles y aceptables.
 - d. Otros problemas indecidibles acerca de MTs. Reducción de problemas.
 - e. Gramáticas dependientes del contexto. Equivalencia con MTs. Enumerabilidad.
 - f. Problemas indecidibles acerca de gramáticas. Otros problemas indecidibles.
5. Complejidad computacional
- a. Longitud de una computación. Lenguajes y problemas. Complejidad de un problema. Abstracciones. Notación O.
 - b. Las clases P y NP. Reducción polinomial. NP-completitud
 - c. El problema NP-completo de satisfactibilidad de fórmulas booleanas.
 - d. Otros problemas NP-completos: clique, recubrimiento de vértices circuito hamiltoniano, coloreo y otros.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %



Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1] G. Navarro. Fundamentos de la Ciencia de la Computación. Apuntes y Ejercicios, 2006
www.dcc.uchile.cl/gnavarro/apunte.html
- [2] H. Lewis, C. Papadimitriou. Elements of the Theory of Computation, 2da. Edition. PrenticeHall, 1998.
- [3] T. Cormen. C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms, 2da. Edition. MIT Press, 2001.
- [4] M. Sipser. Introduction to the Theory of Computation, Second Edition. Thompson Course Technology, 2006.
- [5] D. Kelley. Teoría de Automatas y Lenguajes Formales. Prentice-Hall, 1995.
- [6] J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, 2da. Edition. Pearson Education, 2001.
- [7] A. Aho, J. Hopcroft, J. Ullman. The design and Analysis of Computer Algorithms. AddisonWesley, 1974.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Lenguajes de programación
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Algoritmos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	



Objetivo:

- a) Maneja los lenguajes de programación, sus aplicaciones, semántica, e implementación. Reconoce la definición de varios lenguajes a través de su intérprete, estudiando paso a paso distintos mecanismos, como funciones, recursión, estado, y finalmente objetos.
- b) Identifica mecanismos para extender lenguajes existentes, en particular macros. Como la gran mayoría del trabajo de definición de lenguajes se hace en Scheme, el alumno maneja este lenguaje, y programación funcional en general.
- c) El alumno tendrá elementos de comparación y descripción de varios lenguajes, algunos ampliamente usados y otros emergentes, como C, Java, Lisp, bash, Haskell, ML, JavaScript, Scala, Self, y Smalltalk.

CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)

Temario:

- 1. Introducción.
 - a) Conceptos generales.
 - b) Clasificación de los lenguajes de programación.
 - c) Paradigmas de programación.
 - d) Elementos esenciales de un lenguaje de programación.
 - e) Abstracción en los lenguajes de programación.
- 2. Programación Procedural.
- 3. Programación Estructurada.
- 4. Programación funcional.
 - a) Recursividad como base del control de flujo.
 - b) Listas como esencia en el manejo de datos.
 - c) Módulos como elementos de primer orden (first-class functions).
 - d) Lenguajes representativos: Lisp, Scheme
- 5. Lenguajes orientados a objetos.
 - a) Características esenciales de los lenguajes orientados a objetos.
 - b) Ejemplos de lenguajes orientados a objetos: Smalltalk, C++, Java.
- 6. Programación lógica.
 - a) Principios de la programación lógica.
 - b) Bases para la programación en lenguaje Prolog.
- 7. Otros paradigmas de programación.
 - a. Tópicos complementarios.
 - b. Lenguajes manejadores de bases de datos.
 - c. Lenguajes para la elaboración de prototipos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classsroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1] S. Krishnamurthi. Programming Languages: Application and Interpretation. Online. 2007. <http://www.cs.brown.edu/~sk/Publications/Books/ProgLangs/>
- [2] D. Friedman, M. Wand, C. Haynes. Essentials of Programming Languages, 2nd edition. MIT Press. 2001.
- [3] D. Friedman, M. Felleisen, G. Sussman. The Little Schemer, 4th edition. MIT Press. 1995.
- [4] D. Sitaram. Teach Yourself Scheme in Finum Days. Online. 2004. <http://www.ccs.neu.edu/home/dorai/t-y-scheme/>
- [5] T. D'Hondt. Principles of Object Oriented Languages. Online. 2004. <http://prog.vub.ac.be/~tjdondt/POOL/HTM.dir/notes.htm>



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Introducción a la minería de datos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Aprendizaje Automático
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Generar información útil y relevante a partir de la aplicación de técnicas de análisis de datos. b) Encontrar asociaciones implícitas o no evidentes entre las diferentes dimensiones de los datos mediante técnicas de minería de datos. c) Formular consultas, evaluar e interpretar adecuadamente los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías de análisis de datos. d) Construye y valida hipótesis de generación de información, a través de la aplicación de un conjunto de técnicas básicas de minería de datos. e) Interpreta los resultados del proceso de minería de datos en relación a las hipótesis planteadas, distinguiendo patrones novedosos y significativos de información. 	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temario:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la minería de datos. <ul style="list-style-type: none"> a). Introducción a las técnicas principales de MD y sus aplicaciones(a. Supervisado, b. No-supervisado, Reglas de Asociación). 2. Metodologías clásicas de clasificación (árboles de decisión, SVM, naive bayes, KNN, otros). <ul style="list-style-type: none"> a). Evaluación del desempeño de clasificadores (bootstrap, crossvalidation). b). Comparación de modelos y clasificadores. 3. Introducción y conceptos básicos de clustering. <ul style="list-style-type: none"> a). Algoritmos clásicos de clustering (k-means, clustering aglomerativo jerárquico, otros métodos). b). Elección de métodos de clustering. c). Evaluación de clusters. 4. Generación de conjuntos de elementos frecuentes. <ul style="list-style-type: none"> a). Reglas de asociación. 	



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %
MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS	
El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas: <ul style="list-style-type: none">• Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.• Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.• Correo electrónico institucional.• Bibliotecas virtuales institucionales.	
BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)	
Bibliografía: [1] P. Tan, M. Steinbach, V. Kumar. Introduction to Data Mining. Addison-Wesley. 2006. [2] H. Samet. Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures. Morgan Kaufmann. 2006. [3] Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Second Edition (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) by Ian H. Witten and Eibe Frank. [4] P. Zezula, G. Amato, V. Dohnal, M. Batko. Similarity Search: The METric Approach. Springer. 2006.	



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ingeniería de Software
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Bases de Datos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Al término del curso, el alumno demuestra que identifica enfoques de desarrollo cuando el software es de gran tamaño o complejidad, reconociendo las etapas involucradas en el desarrollo de software. Maneja técnicas de especificación de requisitos funcionales, operacionales y de datos, conoce estrategias de diseño basadas en patrones arquitectónicos y técnicas de verificación y validación de software.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Temario: 1. Conceptos de Ingeniería de Software a. Conceptos generales de ingeniería de software. 2. Metodologías de Desarrollo Software a. Modelos de ciclo de vida del desarrollo de software. b. Modelo de cascada, iterativo incremental, espiral, XP. 3. Requisitos del Software a. Concepto de requisitos del software. b. Técnicas para especificación de requisitos. 4. Diseño del Software a. Diseño arquitectónico del software. b. Patrones de arquitectura c. Diseño de interfaces con el usuario. d. Diseño orientado a objetos.	



5. Verificación y Validación del Software
 - a. Conceptos de verificación y validación de software.
 - b. Pruebas funcionales, estructurales y de integración.
 - c. Verificación estática del software.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

[1] Fundamentals of Software Engineering (2nd Edition), Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, Dino Mandrioli, Prentice Hall; September 29, 2002.

[2] Software Engineering: (Update) (8th Edition), Ian Sommerville; Addison Wesley, June 4, 2006.

[3] Software Engineering: A Practitioner's Approach (7 edition), Roger Pressman; McGraw-Hill



Science/Engineering/Math, January 20, 2009.f

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Bases de datos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Algoritmos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo: Que el estudiante domine las técnicas básicas de los sistemas para administrar grandes volúmenes de información.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
<p>Temario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los sistemas de bases de datos <ol style="list-style-type: none"> a. Conceptos básicos b. Evolución y perspectivas futuras c. Arquitectura 2. El modelamiento (diseño) <ol style="list-style-type: none"> a. Lenguajes de modelamiento; diagramas E/R. <ol style="list-style-type: none"> i. Principios de diseño ii. Modelado de restricciones iii. Otros modelos (datos semiestructurados, complejos, etc.) 3. El modelo relacional <ol style="list-style-type: none"> a. Principios básicos; de diagramas E/R al diseño relacional <ol style="list-style-type: none"> i. Dependencias funcionales ii. Diseño relacional y normalización iii. Álgebra y cálculo relacional 4. El lenguaje de bases de datos SQL <ol style="list-style-type: none"> a. Consultas y subconsultas. <ol style="list-style-type: none"> i. Tablas y vistas 	



ii. SQL en Postgresql

5. Indexación y optimización
 - a. Índices en memoria secundaria
 - b. Implementación de operadores relacionales.
 - c. Optimización de consultas; planes de acceso;
 - d. Refinamiento

6. Procesos de transacciones
 - a. Propiedades ACID
 - b. Recuperación
 - c. Control de concurrencia

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.
- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

[1] Ramez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe, Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 3a Edic., Addison Wesley, 2002.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Aprendizaje automático
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Algoritmos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
Objetivo: Que los estudiantes entiendan los fundamentos del aprendizaje automático o “machine learning” y puedan aplicar métodos de clasificación y regresión a problemas reales. El curso tiene un enfoque práctico y se concentra principalmente en técnicas supervisadas.	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	
Temario:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Aprendizaje automático. 2. Regresiones lineales. 3. Regresión logística. 4. Árboles de decisión y Random Forest. 5. Support Vector Machines. 6. Ensamblajes de Clasificadores. 7. Reducción de Dimensionalidad. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO	
Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES	
Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.	
<ol style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1] Géron, Aurélien. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly Media, 2019
- [2] Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. springer, 2006.
- [3] Richard Duda (2000). Pattern classification. ISBN-13: 978-0471056690
- [4] Shai Shalev-Shwartz. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. ISBN-13 : 978-1107057135

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Algoritmos
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	187 Créditos de Tronco Común
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	
<p>Objetivo:</p> <p>A. Analizar problemas computacionales, construir modelos, expresándolos en representaciones y lenguajes formales adecuados.</p> <p>B. Analizar, diseñar y/o adaptar algoritmos y estructuras de datos que cumplan con las garantías requeridas de correctitud y eficiencia.</p> <p>C. Gestionar bases de datos utilizando modelos, lenguajes de consulta asociados, técnicas eficientes de acceso a datos y aplicación de políticas de seguridad, con la finalidad de obtener información relevante.</p>	
CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)	



Temario:

1. *Recursividad. Dividir para reinar*
 - a. nociones de análisis de algoritmos, planteamiento y resolución de ecuaciones de recurrencia,
 - b. programación dinámica,
 - c. conceptos de orientación a objetos.
2. *Nociones de complejidad computacional*
 - a. O grande, o chica
 - b. Omega grande y omega chica
 - c. Theta
3. *Ordenamiento.*
 - a. Algoritmos de orden n^2 . Insertion sort, burbuja, selection sort
 - b. Algoritmos de orden $n \log n$. Mergesort, quicksort, heapsort
 - c. Algoritmos de orden n . Counting sort, bucketsort,
4. *Estructuras de datos básicas.*
 - a. Arreglos, punteros, listas enlazadas, árboles.
5. *Tipos de datos abstractos.*
 - a. Concepto de encapsulamiento, listas, pilas, colas.
6. *Grafos.*
 - a. Representación y recorrido,
 - b. árbol cobertor mínimo, distancia mínima.
7. *Diccionario.*
 - a. Implementaciones simples, árboles de búsqueda binaria, árboles AVL,
 - b. árboles 2-3, árboles B, árboles digitales,
 - c. skip lists,
 - d. hashing.
8. *Búsqueda en texto.*
 - a. Método de fuerza bruta,
 - b. Knuth & Morris & Pratt,
 - c. Boyer & Moore.
9. *Algoritmos probabilísticos.*

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO

Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.

- a) El alumno asistirá regularmente a clase.
- b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase.
- c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos.
- d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.
- e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.

- a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase.



- b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura.
- c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema.
- d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor.
- e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor.
- f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %
Examen final	50 %
Tareas	5 %
Total	100 %

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

El estudiante tendrá a disposición las siguientes herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus actividades académicas:

- Sistema operativo Linux, compiladores gfortran, C, C++, Python, Mathematica.
- Interacción virtual a través de las plataformas SUVIN, Classroom, Meet, Moodle o Teams.
- Correo electrónico institucional.
- Bibliotecas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA (Básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1] M. A. Weiss, Data structures and problem solving using Java, Addison & Wesley, 1998.
- [2] U. Manber, Introduction to algorithms: a creative approach, Addison & Wesley, 1989.
- [3] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2009. Introduction to Algorithms, Third Edition (3rd. ed.). The MIT Press.
- [4] Donald E. Knuth. 1997. The art of computer programming, volume 1 (3rd ed.): fundamental algorithms. Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA.
- [5] M.H. Alsuwaiyel, Algorithms – Design Technique and Analysis (Revised Edition), http://dl.booktolearn.com/ebooks2/computer/algorithms/9789814723640_algorithms_cf99.pdf

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE	Visión computacional
PERFIL DEL PROFESOR(A) NECESARIO PARA IMPARTIR LA MATERIA	<i>Disciplina profesional:</i> Matemáticas, Física <i>Grado académico mínimo:</i> Maestría en Matemáticas, en Matemáticas Aplicadas, en Física, en Física Aplicada, o grados afines y con suficiencia curricular equivalentes a los mencionados
CICLO ESCOLAR	Optativa Área de Computación
CLAVE DE LA ASIGNATURA	O-X-Y
CRÉDITOS	7
REQUISITOS	Algoritmos
FINES DE APRENDIZAJE O FORMACIÓN (Objetivos de la asignatura)	



<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Proveer al alumno de los conceptos y técnicas para el procesamiento digital de imágenes. b) Conocer los métodos de realce, registro, filtrado, segmentación relacionados con la visión computacional 	
<p>CONTENIDO TEMÁTICO (Temas y subtemas)</p>	
<p>Temario:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. <i>Antecedentes</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción b. Mejoramiento de la imagen 2. <i>Procesamiento de nivel bajo</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Detección de orillas b. Procesamiento de color c. Tratamiento de texturas d. Visión tridimensional 3. <i>Procesamiento de nivel intermedio</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Agrupamiento de orillas b. Segmentación c. Movimiento 4. <i>Procesamiento de alto nivel</i> <ul style="list-style-type: none"> a. Visión basada en modelos b. Visión basada en conocimiento 	
<p>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DE UN ACADÉMICO</p>	
<p>Horas por semana bajo la conducción de un académico: 4 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El alumno asistirá regularmente a clase. b) El alumno atenderá las explicaciones del profesor en el salón de clase. c) El alumno realizará las preguntas necesarias al profesor para despejar dudas y reafirmar los conceptos. d) El alumno participará en discusiones grupales sobre los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. e) El alumno participará resolviendo los ejercicios propuestos por el profesor en el salón de clase. 	
<p>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES</p>	
<p>Horas por semana de actividades de aprendizaje independientes: 3 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El alumno revisará constantemente el material visto en clase. b) El alumno estudiará los temas recomendados por el profesor para mejorar el aprendizaje de la asignatura. c) El alumno comparará constantemente el material visto en clase con la forma en la que éste es expuesto en las distintas fuentes bibliográficas que abordan el tema. d) El alumno procurará llevar a cabo discusiones grupales entorno a las tareas y trabajos asignados por el profesor. e) El alumno realizará satisfactoriamente las tareas y trabajos, individuales y/o colectivos, asignados por el profesor. f) El alumno asistirá regularmente a asesorías con profesores para despejar dudas y reafirmar los conceptos vistos en clase. 	
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>	
Actividad	% de ponderación
Exámenes parciales (al menos 2)	45 %