

II. Eje de Formación Básica.

A continuación las asignaturas que forman parte de este eje:

- Cálculo Diferencial e Integral I
- Álgebra Superior
- Geometría Analítica
- Física Contemporánea
- Expresión oral y escrita
- Cálculo Diferencial e Integral II
- Mecánica I con laboratorio
- Programación y lenguaje Fortran
- Álgebra Lineal I
- Redacción de textos académicos
- Cálculo diferencial e integral III
- Análisis numérico I
- Ecuaciones diferenciales I
- Fluidos y fenómenos térmicos con laboratorio
- Mecánica II con laboratorio
- Probabilidad
- Cálculo diferencial e integral IV
- Estadística
- Electromagnetismo con laboratorio
- Didáctica General
- Didáctica de la Física *
- Enseñanza de la Física con tecnología *
- Filosofía de la Ciencia *
- Historia de la Física *
- Historia de las ideas básicas de la Física *

* Asignatura de carácter electivo.



Universidad de Sonora
División de Ciencia Exactas y Naturales
Departamento de Física
Licenciatura en Física

Cálculo diferencial e integral I

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Bachillerato		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

Esta asignatura forma parte de los programas de estudio de todas las materias que conforman la División de Ciencias Exactas y Naturales y está diseñada para que los alumnos conozcan y manejen las distintas técnicas del Cálculo Diferencial y puedan aplicarlas para estudiar y resolver los problemas que se presentan en sus respectivas disciplinas. En la primera parte se estudia el concepto de función, operaciones entre ellas y sus principales propiedades. En la segunda parte se introduce el concepto de derivada de una función mediante el análisis de problemas de movimiento; se desarrollan los diferentes métodos y técnicas de derivación y se analizan los resultados más importantes del cálculo diferencial.

2. Objetivo general

Al terminar el curso el alumno será capaz de usar la derivada para resolver problemas de graficación de funciones, problemas de máximos y mínimos, familias de curvas y problemas de optimización en varios contextos.

3. Objetivos específicos

El estudiante podrá:

- Entender el concepto de función a través de representaciones mediante tablas, gráficas y fórmulas.
- Determinar el dominio y rango de una función.
- Mediante ejemplos, construir la función lineal y la exponencial y estudiar sus principales propiedades.
- Estudiar la función potencia, las funciones polinomiales, las funciones racionales y sus principales propiedades.
- Construir las funciones trigonométricas y estudiar sus propiedades.
- Entender lo que es la inversa de una función.
- Encontrar fórmulas de funciones inversas, graficar inversas.
- Construir la función logaritmo como función inversa y estudiar sus propiedades
- Resolver ecuaciones usando logaritmos
- Relacionar el número e y el logaritmo natural
- Estudiar las funciones trigonométricas inversas.
- Definir las distintas operaciones entre funciones.
- Desarrollar una primera aproximación a la continuidad.
- Comprender el concepto de derivada de una función como velocidad instantánea y como razón de cambio.
- Entender la derivada como un límite de velocidades medias.
- Entender y usar la derivada como función
- Encontrar derivadas de las distintas funciones.
- Dar distintas interpretaciones de la derivada.
- Interpretar la segunda derivada como un problema de aceleración.
- Resolver problemas usando la segunda derivada (máximos y mínimos)
- Modelar y resolver problemas físicos y de otras disciplinas con la derivada y las reglas de derivación
- Usar la regla de la cadena para derivar las distintas funciones inversas.
- Aproximar áreas bajo curvas mediante sumas de Riemann.
- Relacionar la derivada y la integral a través del teorema fundamental del cálculo.
- Modelar y resolver problemas de optimización geométricos, físicos y de ingeniería

4. Temario

1.-Funciones

Representación de funciones mediante tablas, gráficas y fórmulas

Dominio y rango

Funciones: lineales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, polinomiales y racionales

Inversa de una función

Funciones trigonométricas inversas

Operaciones entre funciones

2.-Derivación

Velocidad media e instantánea

Razones de cambio instantáneas

Concepto intuitivo de derivada

La derivada en un punto

La función derivada

Interpretación geométrica del signo de la derivada

Notaciones

La segunda derivada (como razón de cambio)

3.-Reglas de derivación

Fórmulas de derivación de funciones

Potencias y polinomios

Exponenciales, logaritmos, trigonométricas y trigonométricas inversas

Funciones hiperbólicas y sus derivadas

Regla de la cadena y derivación implícita

La recta tangente como mejor aproximación lineal

4.-La integral definida

Introducción al concepto de integral definida

La integral definida como límite de sumas

La integral definida como área y promedio

El teorema fundamental del cálculo

5.-Aplicaciones de la derivada

Graficación de funciones

Máximos y mínimos locales y globales, puntos de inflexión

Familias de curvas

Problemas de optimización

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención en el desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas del cálculo diferencial. Incorporará el uso de recursos computacionales en la actividad cotidiana e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula.

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- La evaluación de cada una de las unidades (se tomará en cuenta, junto con el resultado final el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener ese resultado).
- Las prácticas de laboratorio (trabajo en equipo)
- Tareas y talleres de ejercicios
- Participación en clase

7. Bibliografía

- 1) Hughes, Débora, et all, Cálculo, Ed. CECSA, 2da. Ed.
- 2) Swokowski, Earl, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica, 2da. Ed. (1989).
- 3) Edwardas/Penney, Cálculo con Geometría Analítica, Prentice may, 1996, 4ta. Ed.
- 4) Fraga, Robert, Calculus problems for a new century, the MAA 1999 N.
- 5) Solow, Anita, Learning by Discovery, the MAA, 1999.
- 6) Leithold, L, El Cálculo, Oxford, 1998, 7ma. Ed.
- 7) Cruise/Lehman, Lecciones de Cálculo I, Ed. Addison Wesley, Iberoamérica, 1989.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor posea las siguientes características:

- Cuente con una sólida formación matemática en el Cálculo Diferencial e Integral y materias relacionadas con ella
- Esté familiarizado con las aplicaciones del cálculo en la resolución de problemas técnicos y científicos.
- Tenga disposición para incorporar el empleo de recursos computacionales en la enseñanza de este curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Álgebra superior I

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Bachillerato		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

Familiarizar al estudiante (proporcionar una introducción) con los conceptos básicos del álgebra, que le permitan aplicarlos en asignaturas y profundizar posteriormente en esta disciplina.

3. Objetivos Específicos

- 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 tales como: Álgebra Superior II (en el caso de la Lic. en Matemáticas), programación de computadoras.

4. Temario

I Conjuntos, Relaciones y Funciones (15 horas)

- Noción de Conjunto y operaciones con conjuntos
- Producto cartesiano de conjuntos
- Relaciones
- Definición de función, funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- Cardinalidad de Conjuntos

II Sistemas Numéricos

Naturales (4 horas)

- Inducción Matemática
- Orden en los naturales y propiedades, principio del buen orden.

Enteros (6 horas)

- Anillo de los enteros: Propiedades de suma y producto de enteros.
- Orden en los enteros y propiedades.
- Divisibilidad y números primos.
- Teorema fundamental de la aritmética. Descomposición de un entero en factores primos.
- Máximo común divisor.
- Algoritmo de la división.

Racionales

- Definición de un número racional como cociente de dos enteros
- Operaciones en el conjunto de los racionales y propiedades de campo.
- Orden en los racionales y propiedades.
- Densidad de los racionales e identificación de números no racionales.

Reales (15 horas)

- Propiedades de campo y de orden en los números reales.
- Representación de los reales en la recta y su desarrollo decimal.
- Aproximación de números reales por sucesiones de números racionales.
- Cardinalidad de los sistemas numéricos.
- Valor absoluto y desigualdades.

Complejos (15 horas)

- Los números complejos y su representación en el plano.
- Operaciones de los números complejos y propiedades de campo.
- Fórmula de De-Moivre
- Potencias de números complejos
- Raíces n-ésimas de un complejo.

Combinatoria y Teorema del Binomio (5horas)

- Principio fundamental del conteo, diagrama de árbol.

- Ordenaciones, permutaciones y combinaciones.
- Teorema del Binomio para exponente entero positivo.
- Construcción del triángulo de Pascal.
- Extensión de la fórmula del binomio para exponentes negativos y racionales.

Polinomios (20 horas)

- Polinomios sobre los reales
- Suma y producto de polinomios, propiedades de anillo.
- Algoritmo de la división para polinomios.
- Raíces de polinomios con coeficientes reales.
- Teorema del residuo, Teorema de la raíz y del factor.
- Teorema Fundamental del Álgebra (Sin demostración).
- Factorización de un polinomio.
- Regla de los signos de Descartes.
- Solución de ecuaciones de tercero y cuarto grado.

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general, como aquellas relacionadas con la resolución de problemas. Incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta resultados de exámenes parciales (en la evaluación de cada una de las unidades se sugiere que no solamente tome en cuenta el resultado final sino que tome en cuenta también el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener el resultado), tareas, trabajos de investigación, participación individual y colectiva.

7. Bibliografía

- H. Cárdenas, E. Lluís, F. Raggi, F. Tomás, Álgebra Superior, Trillas.
- Albert, Álgebra Superior, UTEHA.
- M. Weiss, R. Dubisch, Álgebra Superior, LIMUSA.
- José L. Soto (2003), Polinomios y raíces: una perspectiva gráfica, Material didáctico No.1, Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora.
- José L. Soto (2002). Números Complejos: una presentación gráfica. Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora.

8. Perfil docente

El Departamento de Matemáticas, buscará el perfil más adecuado del maestro para impartir esta asignatura. Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Cuente con una formación matemática sólida en el área a impartir.
- Tenga disposición para incorporar el empleo de recursos computacionales en la enseñanza de este curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Geometría analítica

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Bachillerato		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

El programa cubre los temas básicos de los cursos tradicionales de esta materia. Sin embargo, como se puede observar en el temario, el orden en que se estudian esos temas difiere de la mayor parte de las presentaciones usuales que dedican una primera parte del curso a la geometría analítica del plano y una segunda a la del espacio. Adicionalmente, se ha incluido una sección de “geometría con vectores”, que resulta de gran utilidad para el estudiante en los cursos de física y que constituye una primera aproximación a los conceptos geométricos del álgebra lineal. Este es un curso de gran importancia porque está orientado a desarrollar en el estudiante la habilidad para entender y trabajar con modelos matemáticos, utilizando solo nociones matemáticas básicas

2. Objetivo General

Que el alumno desarrolle las habilidades y adquiera los conocimientos fundamentales que le permitan relacionar objetos y métodos algebraicos o analíticos con objetos y métodos

geométricos, de tal manera que sea capaz de representar, resolver e interpretar analíticamente problemas geométricos, y viceversa.

3. Objetivos Específicos

Describir analíticamente los lugares geométricos en el plano y en el espacio.

Describir el lugar geométrico de las expresiones analíticas más comunes de dos o tres variables.

Incorporar en el estudio de las propiedades geométricas por métodos analíticos diferentes sistemas de coordenadas.

Introducir el uso de ecuaciones paramétricas, con el fin de comprender de forma más dinámica el estudio de curvas y superficies en el espacio.

4. Temario

I.- SISTEMAS DE COORDENADAS. (10 H)

1. El método de Descartes
2. Localización de puntos en la recta y en plano.
3. Localización de puntos en el espacio.
4. Distancia entre puntos.
5. Inclinación y pendiente de rectas en el plano.
6. Ángulo entre dos rectas en el plano.
7. Ecuaciones de lugares geométricos y lugares geométricos de ecuaciones.
8. Curvas y Superficies.

II.- RECTAS EN EL PLANO. (8 H)

1. Formas de la ecuación de la recta: pendiente-ordenada en el origen, punto-pendiente, general, simétrica, paramétrica, normal.
2. Distancia de un punto a una recta.
3. Haces de rectas.
4. Rectas y puntos notables del triángulo.
5. Aplicaciones: Método gráfico de la programación lineal.

III.- PLANOS Y RECTAS EN EL ESPACIO. (10 H)

1. Ángulos, cosenos y números directores de rectas en el espacio.
2. Ángulo formado por dos rectas y dos planos en el espacio.
3. Formas de la ecuación del plano: general, simétrica, normal.
4. Formas de las ecuaciones de la recta: biplanar, paramétrica y simétrica.
5. Intersecciones de rectas y planos.
6. Distancias a rectas y planos: de un punto a un plano, entre dos planos, de una recta a un plano, entre dos rectas, de un punto a una recta.

IV.- VECTORES EN EL ESPACIO. (10 H)

1. Definición e interpretación geométrica.
2. Suma y multiplicación por un escalar.
3. Base canónica.

4. Norma de un vector.
5. Relación entre la norma y la distancia euclidiana.
6. Definición de producto punto.
7. Paralelismo y perpendicularidad de vectores.
8. Proyección de un vector sobre otro.
9. Definición y propiedades del producto cruz.
10. Ecuación vectorial de rectas y planos.
11. Uso de vectores para cálculo de distancias.

V.- CÓNICAS EN EL PLANO. (16 H)

1. Isometrías, traslaciones, rotaciones y reflexiones. Significado de la Propiedad Geométrica Euclidiana.
2. Traslación de sistemas de coordenadas.
3. Ecuación de la circunferencia: forma canónica, forma general.
4. Circunferencia determinada por tres condiciones. Tangentes.
5. Propiedades de la circunferencia.
6. La Elipse: Su ecuación, formas canónica y general.
7. Descripción de la elipse. Propiedades. Tangentes.
8. La Parábola: Ecuación y descripción. Propiedades.
9. La Hipérbola: Ecuación. Descripción y asíntotas. Propiedades.
10. Identificación de las cónicas a partir de la ecuación general de segundo grado.

VI.- SUPERFICIES CUÁDRICAS. (16 H)

1. Representación paramétrica y representación cartesiana.
2. Superficies de revolución.
3. Superficies regladas.
4. Ecuación de una esfera. Esfera por cuatro puntos.
5. Propiedades de la esfera.
6. Intersección de esferas con rectas y planos. Rectas y planos tangentes.
7. Ecuación de un elipsoide. Tipos de elipsoide.
8. Ecuación de un hiperboloide. Tipos de hiperboloide.
9. Ecuación de un cono elíptico.
10. Ecuación de un paraboloides elíptico.
11. Ecuación de un paraboloides hiperbólico.
12. Estudio geométrico de la ecuación general de segundo grado con tres incógnitas.

VII.- OTROS SISTEMAS DE COORDENADAS. (12 H)

1. Sistema de coordenadas polares.
2. Sistema de coordenadas cilíndricas.
3. Sistemas de coordenadas esféricas.

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter tanto general, como aquellas relacionadas con la implementación y

aplicación de los modelos estudiados. Para la presentación de los conceptos se recomienda apoyarse en situaciones de utilidad práctica para la audiencia. De igual manera incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios e instrumentos:

Evaluación escrita de cada una de las unidades y un examen final (en los cuales se tomará en cuenta el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener sus resultados), reportes de prácticas de laboratorio (trabajo en equipo), tareas, participación en talleres de ejercicios y en las discusiones de clase.

Es importante destacar que el profesor deberá concebir la aplicación de los instrumentos de evaluación también como una experiencia de aprendizaje más.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- Lehman, CH., Geometría Analítica, Limusa, 1997
- Hughes, D., et all, Cálculo, Primera edición, Ed. Cecsca, 1998
- Edwards y Penney, Cálculo con Geometría Analítica, 4ta edición, Prentice may, 1996.
- Swokowsky, E., Cálculo con Geometría Analítica, Segunda edición, Grupo Ed. Iberoamérica, 1989.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Cuento con formación y conocimientos amplios en por lo menos dos clases de geometría (por ejemplo, euclidiana, analítica, proyectiva o diferencial) y una visión general de los métodos geométricos en las matemáticas.
- Tenga la preparación técnica y didáctica suficiente para diseñar y/o utilizar prácticas interactivas con recursos computacionales (Cabri, Descartes, SketchPad, etc.) en el trabajo de los estudiantes.



Universidad de Sonora
División de Ciencia Exactas y Naturales
Departamento de Física
Licenciatura en Física

Física contemporánea

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Bachillerato		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Este es un curso dirigido a estudiantes de Física con el propósito de darles a conocer, a nivel de divulgación científica, el estado de desarrollo en que se encuentra esta ciencia. La estructura del curso fija temas y libros de lectura que pueden ser seleccionados por los estudiantes para: su lectura cuidadosa, su discusión organizada y la síntesis y exposición de su contenido.

Esta asignatura integra desde el primer semestre al estudiante de reciente ingreso al medio en que se desenvuelven los físicos de la Universidad de Sonora.

2. Objetivo General

El objetivo general de esta asignatura es lograr que el alumno conozca y analice la temática que será estudiada con grado creciente de profundidad y de formalización durante la Licenciatura en Física.

3. Objetivos Específicos

Los objetivos son, que el estudiante:

- Conozca, a nivel de divulgación científica, los temas de los campos de la física que estudiara en la Licenciatura en Física.
- Discuta con especial atención temas de la física del siglo XX.
- Analice cuidadosamente libros de divulgación científica.
- Elabore síntesis de las ideas principales de un texto o artículo de divulgación científica para exponerlo coherentemente por escrito y en publico.

4. Temario

Los temas que integran esta materia son:

- 1) La mecánica, piedra angular de la física.
- 2) Los fluidos y sus proyecciones modernas.
- 3) Electromagnetismo, la síntesis que respalda a la tecnología moderna.
- 4) La óptica y su presencia en el mundo actual.
- 5) La mecánica cuántica y el mundo microscópico
- 6) La relatividad y la gravitación
- 7) La física de los estados de agregación de la materia
- 8) La física y la estructura del universo. Cosmología y partículas elementales

5. Estrategias didácticas

Se recomienda que el profesor:

- Dé contexto al contenido de este curso con las asignaturas del plan de estudios de la licenciatura.
- Distribuya los temas adecuadamente a fin de que las exposiciones y discusiones cubran los ocho temas listados.
- Haga una presentación del tema de manera sintética, dando contexto a la obra que se estudia.
- Ordene las lecturas, individuales o por equipo, para ser abordados en clase en fecha fija por medio de seminarios, sesiones de preguntas y respuestas, etc.
- Organice los temas para ser redactados y presentados con trabajos escritos con presentación de calidad.

Se recomienda la lectura, discusión y reseña, de un libro mensual de la colección la ciencia desde México.

6. Estrategias para la evaluación

Se recomienda las siguientes formas de evaluación:

- 1.- Controles de lectura, donde el estudiante demuestre con notas y cuadros sinópticos, la lectura realizada.

- 2.- Exposiciones verbales, atendiendo a la calidad de la síntesis realizada, a la precisión y claridad del lenguaje utilizado.
- 3.- Trabajos escritos, evaluando los aspectos señalados anteriormente, así como la calidad de la redacción y la presentación.
- 4.- Exposiciones finales en estilo de cartel, de conferencia o de página electrónica.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso son los textos editados por el Fondo de Cultura Económica en su serie La Ciencia desde México, los cuales se encuentran disponibles en línea en la página: <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/html/fisica.htm>.

A continuación se enlistan el título y autores de algunos de los textos de interés por tema:

1).- **La mecánica, piedra angular de la física**

- Viniegra Heberlein, Fermín *Una mecánica sin talachas* (En preparación la 2ª edición.)
- Schifter, Isaac; *La ciencia del caos*.

2).- **Los fluidos y sus proyecciones modernas**

- Peralta-Fabi Ramón, *Fluidos: Apellido de Líquidos y gases*

3).- **Electromagnetismo, la síntesis que respalda a la tecnología moderna**

- Flores Valdez, Jorge, *La gran ilusión, I: El monopolio magnético*
- Tagueña, Julia y Martina Esteban, *De la brújula al espin: El magnetismo*
- Braun, Eliézer, *Electromagnetismo: de la ciencia a la tecnología*
- Carmona, Gerardo et al., Michael Faraday: *Un genio de Física experimental*

4).- **La óptica y su presencia en el mundo actual**

- Malacara H. Daniel, *Óptica tradicional y moderna*
- Aboites, Vicente, *El láser*
- Malacara H. Daniel y Malacara D. Juan Manuel, *Telescopios y estrellas*

5).- **La mecánica cuántica y el mundo microscópico**

- García-Colín Leopoldo, Mazari Marcos, Moshinsky Marcos, et al, *Niels Bohr; científico, filósofo, humanista*
- De la Peña, Luis, *Albert Einstein: Navegante solitario*
- Hacyan, Shahen, *Del mundo cuántico al universo en expansión*
- Jiménez Roberto (compilador), *Schrodinger: Creador de la mecánica ondulatoria*

6).- **La relatividad y la gravitación**

- Hacyan, Shahen, *Relatividad para principiantes*
- Barnett, Lincoln Kinneer, *El universo y el doctor Einstein*
- Barnett, Lincoln Kinneer, *El universo de Einstein*
- Hacyan, Shahen, *Los hoyos negros y la curvatura del espacio-tiempo*
- Flores Valdés Jorge, *La gran ilusión, III: Las ondas gravitacionales*

- Wald, Robert M, *Espacio, tiempo y gravitación: la teoría del big bang (la gran explosión) y los agujeros negros*

7).- **La física de los estados de agregación de la materia**

- García-Colín Leopoldo, *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*

- Rius de Riepen, Magdalena, Castro Acuña Carlos M. y Wachalowsky Rainer, *Calor y movimiento*

- Braun Eliézer, *Arquitectura de sólidos y líquidos*

- Braun Eliézer, *El movimiento en Zigzag*

- Braun Eliézer, *Una faceta desconocida de Einstein*

- Aguilar Sahún, Guillermo, Cruz Jiménez Salvador y Flores Jorge, *Una ojeada a la materia*

- Magaña Solís Luis Fernando, *Los superconductores*

8).- **La física y la estructura del universo. Cosmología y partículas elementales**

- Hacyan, Shahen *El descubrimiento del universo*

- Bondi, Hermann et al, *El origen del universo: teorías cosmológicas rivales*

- Jorge Valdés Jorge, *La gran ilusión, II. Los Quarks*

- Menchaca Rocha, Arturo, *El discreto encanto de las partículas elementales*

- Dultzin, Deborah, *Cuasares. En los confines del universo*

- Greenstein, George, *Estrella congelada: de los pulsares, los agujeros negros y el destino de las estrellas*

- Bohigas, Joaquin, *Génesis y transfiguración de las estrellas*

- Ataola, Javiera A y Valdés Galicia José Francisco, *Los rayos cósmicos: Mensajeros de las estrellas*

- Rodríguez, Luis Felipe, *Un universo en expansión*

8. Perfil docente

El profesor que imparte esta materia deberá poseer una formación sólida en el campo de la Física y tener una amplia experiencia docente en la impartición de cursos a nivel licenciatura.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Expresión oral y escrita

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Bachillerato		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	2	3	0
Créditos:	07		
Servicio del:	Departamento de		
	Letras y Lingüística		

1. Introducción

El curso es de carácter teórico-práctico, será la base de todas las áreas relacionadas con el lenguaje oral y escrito. Se pretende que este curso proporcione al alumno las técnicas de análisis y estructuración de textos que le permitan una expresión oral y escrita efectiva

2. Objetivo General

Al finalizar el curso, el alumno utilizará las técnicas de análisis y comprensión de textos, y mejorará sus habilidades lingüísticas relativas a la presentación oral y escrita de diversos tipos de textos.

3. Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general planteado anteriormente,

1. Relativos a la temática planteada en la primera parte del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:
 - Lograr que el alumno acentúe correctamente sus escritos.
 - Establecer pautas comunes de puntuación al escribir, que sean puestas en práctica por los alumnos.
 - Reconocer algunas reglas en el uso de grafías del español.
 - Reconocer y evitar el uso de vicios del lenguaje.

2. Relativos a la temática planteada en la segunda parte del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:
 - Estudiar los factores que proporcionan credibilidad al comunicador.
 - Reflexionar sobre las habilidades personales del comunicador eficaz.
 - Analizar el conocimiento técnico de quien sabe comunicarse.
 - Tomar en cuenta los aspectos que se deben respetar en la redacción preliminar del discurso.
 - Establecer cuáles son las habilidades personales de un comunicador eficiente.
 - Saber cómo preparar un discurso tanto para su presentación oral como escrita.
 - Saber cómo preparar los discursos para un debate.
 - Redactar los discursos de convicción y refutación empleando las técnicas apropiadas.
 - Conocer los diferentes tipos de informes.
 - Redactar un informe congruente con el área de estudio.
 - Conocer los tipos de monografía.
 - Conocer e identificar los aspectos formales para la presentación de trabajos.
 - Practicar la elaboración de fichas
 - Aplicar los diferentes formatos en la elaboración de informes, reseñas y ensayo.
 - Definir el concepto de reseña.
 - Elaborar una reseña valorativa.
 - Conocer los procesos de argumentación para elaborar un ensayo.
 - Elaborar un ensayo aplicando los procesos argumentativos.
 - Redactar una monografía o un ensayo.

4. Temario

El contenido temático de esta asignatura incluye los siguientes tópicos:

1. **Generales: revisión ortografía y de redacción.**

- 1.1. Acentuación.
- 1.2. Puntuación.
- 1.3. Uso de grafías.
- 1.4. Vicios del lenguaje.

2. Fundamentos de la comunicación oral.

2.1. Acercamiento a la comunicación oral.

- 2.1.1. El comunicador eficaz.
 - 2.1.1.1. La credibilidad.
 - 2.1.1.2. El arte de escuchar.
- 2.1.2. Conocimiento técnico del comunicador eficaz.
 - 2.1.2.1. Manejo de la comunicación no verbal.
 - 2.1.2.2. Análisis del público.
 - 2.1.2.3. Selección del tema.
 - 2.1.2.4. Preparación del tema.
 - 2.1.2.5. Búsqueda de información.
 - 2.1.2.6. Práctica del discurso.
 - 2.1.2.7. Contestación de las preguntas.
- 2.1.3. Habilidades personales del comunicador eficaz.
 - 2.1.3.1. Canalización del nerviosismo.
 - 2.1.3.2. Relajación.
 - 2.1.3.3. Compromiso con las ideas.
 - 2.1.3.4. Actitud receptiva.

2.2. Aplicaciones de la comunicación oral.

- 2.2.1. Discursos: Informativo, persuasivo.
- 2.2.2. Técnica del debate, discurso de convicción y de refutación.

3. Fundamentos de la comunicación escrita.

3.1. Tipos de trabajos académicos.

- 3.1.1. Informes.
 - 3.1.1.1. Definición y tipos de informes.
- 3.1.2. Monografía .
 - 3.1.2.1. Definición y tipos de monografía.
 - 3.1.2.2. Notas sobre plagio: elaboración de fichas: de identificación de la fuente (bibliográficas, hemerográficas, archivológicas, electrónicas, etcétera) y de trabajo (resumen, síntesis, paráfrasis, comentario, etcétera).
 - 3.1.2.3. Aspectos formales para la presentación.
 - 3.1.2.3.1. Formatos: Tradicional, MLA, APA, CBE.
- 3.1.3. Reseña.
 - 3.1.3.1. Definición y tipos de reseña.
 - 3.1.3.2. Estructuración de reseñas.
- 3.1.4. Ensayo
 - 3.1.4.1. Definición y tipos de ensayo
 - 3.1.4.2. Procesos de argumentación.
 - 3.1.4.2.1. Argumentos: Deductivos, inductivos y/o analógicos.
 - 3.1.4.2.2. Distinción entre argumentos y otras funciones del lenguaje como: explicaciones, descripciones, exhortaciones.
 - 3.1.4.2.3. Evaluación de argumentos.
 - 3.1.4.3. Aspectos de las definiciones.
 - 3.1.4.3.1. Tipos de definiciones.
 - 3.1.4.3.2. Reglas para elaborar una buena definición.

5. Estrategias didácticas

En el curso se implementará la técnica de aprendizaje colaborativo. El maestro seleccionará las sub-técnicas apropiadas a cada contenido: técnicas del mensajero, rompecabezas, Jisau, etcétera.

1. Para revisión ortografía y de redacción
El maestro entregará la bibliografía, asignará los roles y tareas a desempeñar en este módulo a cada uno de los equipos de trabajo formados.
 - a) Se explicarán las reglas de acentuación, puntuación, uso de grafías, además, los vicios léxicos.
 - b) Se practicará cada uno de los contenidos con ejercicios relativos a las temáticas.
 - c) El maestro se asegurará que se cumplieron los objetivos planteados.

2. Para Fundamentos de la comunicación oral
El maestro sugerirá la bibliografía pertinente a los contenidos, dejando al alumno la libertad de consultar fuentes adicionales. Se continuará con la asignación de roles a los equipos y tareas específicas a los mismos.
 - a) Se revisarán los contenidos teóricos en clase, apoyándose en las sub-técnicas del Aprendizaje Colaborativo.
 - b) Se practicarán los contenidos a través de la redacción y presentación de discursos, cuidando los aspectos formales.
 - c) El maestro se asegurará que se cumplieron los objetivos planteados.

3. Para fundamentos de la comunicación escrita
Se continuarán aplicando las estrategias de aprendizaje colaborativo, donde el maestro actuará como facilitador del conocimiento y el alumno generará su propio aprendizaje.
 - a) Se analizarán en clase las características esenciales de los diferentes escritos de tipo académico.
 - b) Se ejercitará la redacción de los distintos tipos de trabajos.
 - c) El maestro asesorará y dará seguimiento a los trabajos de los alumnos para que, al final del curso, éstos cumplan con los requisitos establecidos

6. Estrategias para la evaluación

Se podrán considerar:

- i. Tres parciales 60%
 - Exámenes
 - Ejercicios
 - Participación y asistencia

- ii. Evaluación final
 - Ensayo 40%

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- Beuchot Puentes Mauricio. 1998. *La voz del texto. Polisemia e interpretación*. UNAM. México D.F.
- Bosch García Carlos. (1974). *Los sistemas de información documental*. 6a. ed. México.
- Carrillo M. Evaristo, et al. (1988). *Dinamizar la lectura*. México: Alhambra.
- Day A. Robert. (1992). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. México. Organización Panamericana de la Salud.
- Díaz De León Eugenia. (1988). *Guía de comprensión de lectura (textos científicos y técnicos)*. México. SEP-ANUIES.
- Galindo Carmen et. al. 1997. *Manual de redacción e investigación*. México: Grijalvo.
- González G., F., De la Vara E., A. B., Orozco E., Hortensia, Feria G., J. J., Araoz R., M. E., Guerrero de la LL., P. (2002). *Presentación de trabajos académicos*. (5ta. ed. Correg. y Aum.). Hermosillo, Sonora: Universidad de Sonora.
- Guerrero de la LL. P. (2003). *Orografía y comunicación escrita*. Hermosillo: Universidad de Sonora.
- McEntee Hielen, (1996). *Comunicación oral para el liderazgo en el mundo moderno*. (edición actualizada). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de CV.
- Walker Melissa. 2000. *Cómo escribir trabajos de investigación*. Ed. Gedisa. Barcelona, España.
- Reader's Digest. 1994. *Hablar y escribir bien*. México.

8. Perfil docente

- Dominio de técnicas del proceso enseñanza aprendizaje (aprendizaje colaborativo, técnica de caso, técnica de la pregunta, etcétera).
- Dominio de técnicas de codificación y decodificación del proceso de lecto-escritura.
- Dominio de los aspectos teóricos de análisis del discurso, lógica, lingüística, literatura.
- Dominio de las técnicas de investigación documental y/o de campo.

PROGRAMA ELABORADO POR:

**DE LA VARA ESTRADA ANA BERTHA
IRIGOLLEN ANA GLICELDA
MARTÍNEZ FABIÁN CONSTANTINO**



Universidad de Sonora
División de Ciencia Exactas y Naturales
Departamento de Física
Licenciatura en Física

Cálculo diferencial e integral II

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

Esta asignatura forma parte de los programas de estudio de todas las carreras que conforman la División de Ciencias Exactas y Naturales y está diseñada para que los alumnos conozcan y manejen las distintas técnicas del Cálculo Integral y puedan aplicarlas para estudiar y resolver los problemas que se plantean en sus respectivas disciplinas.

En la primera parte del curso se estudia el teorema fundamental del cálculo y sus implicaciones y se resalta su importancia, mientras que en la segunda, con base en este teorema, se encuentran las distintas fórmulas de integración y se desarrollan los principales métodos y técnicas de integración; además se da una introducción a las series infinitas de números reales, a las ecuaciones diferenciales y a la representación de funciones en series de potencias.

2. Objetivo General

Al terminar el curso, el alumno será capaz de resolver problemas de cálculo de áreas, volúmenes de sólidos en revolución, trabajo, presión de fluidos, fuerza etc., aplicando algunas leyes de la física (Hooke, gravitación universal, Coulomb, principio de Pascal) mediante el uso de los distintos métodos y técnicas de integración.

3. Objetivos Específicos

El estudiante podrá:

- Entender la integral como operación inversa de la derivada encontrando antiderivadas en sus diferentes formas.
- Establecer el segundo teorema fundamental del cálculo como una antiderivada de una función.
- Encontrar integrales definidas e indefinidas desarrollando los distintos métodos de integración.
- Calcular áreas y volúmenes de sólidos en revolución como aplicaciones de la integral.
- Aplicar la integral para resolver problemas de trabajo mecánico, presión de fluidos, centros de gravedad, momentos de inercia y de otras disciplinas.
- Entender el proceso de aproximar a una función mediante funciones lineales (la recta tangente) y funciones no lineales (cuadráticas y en general con polinomios de grado mayor que 1).
- Establecer el Teorema de Taylor para una función.
- Encontrar el Teorema de Taylor para funciones y estimar el error de aproximación.
- Distinguir sumas infinitas de sumas finitas de números y dar ejemplos.
- Determinar la convergencia o divergencia de series mediante los distintos criterios de convergencia.
- Dar ejemplos de los distintos tipos de series (armónica, geométrica, alternantes, p-series, etc.)
- Encontrar las series de Taylor de una función dada
- Comprender a una ecuación diferencial sencilla como una antiderivada
- Resolver ecuaciones diferenciales sencillas con el teorema fundamental de cálculo.
- Distinguir algunos elementos geométricos que proporciona una ecuación diferencial.

4. Temario

1.-Construcción de antiderivadas.

Antiderivadas en forma gráfica y numérica
Antiderivadas analíticas
Las ecuaciones de movimiento
Segundo teorema fundamental del cálculo

2.-Integración (métodos de integración)

Cambio de variables (sustitución)
Integración por partes
Tablas de integrales

Fracciones parciales
Integración de funciones trigonométricas
Sustitución trigonométrica
Aproximación de integrales definidas
Aproximación de errores

3.-Aplicaciones de la integral definida

Áreas
Volúmenes de sólidos en revolución
Longitud de arco
Densidad y centro de masa
Trabajo mecánico
Fuerza y presión

4.-Aproximaciones y Series

Aproximaciones lineales y cuadráticas
Polinomios de Taylor
Error de aproximación
Series infinitas: armónica, geométrica, p-series, alternantes
Series de Taylor
Diferenciación e integración de series
Series de Fourier (introducción)

5.-Ecuaciones Diferenciales (introducción)

Ecuaciones diferenciales
Solución de una ecuación diferencial
Familia de soluciones
Campos de pendientes
Separación de variables
Primeros modelos de aplicaciones

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención en el desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas del cálculo diferencial e integral. Incorporará el uso de recursos computacionales en la actividad cotidiana e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula.

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- La evaluación de cada una de las unidades (se tomará en cuenta, junto con el resultado final, el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener ese resultado)

- Las prácticas de laboratorio (trabajo en equipo)
- Tareas y talleres de ejercicio
- Participación en clase

7. Bibliografía

- 1) Hughes, Débora, et all, Cálculo, Ed. CECSA, 2da. Ed.
- 2) Swokowski, Earl, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica, 2da. Ed. (1989).
- 3) Edwardas/Penney, Cálculo con Geometría Analítica, Prentice may, 1996, 4ta. Ed.
- 4) Fraga, Robert, Calculus problems for a new century, the MAA 1999 N.
- 5) Solow, Anita, Learning by Discovery, the MAA, 1999.
- 6) Leithold, L, El Cálculo, Oxford, 1998, 7ma. Ed.
- 7) Cruise/Lehman, Lecciones de Cálculo I, Ed. Addison Wesley, Iberoamérica, 1989.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor posea las siguientes características:

- Cuento con una formación matemática sólida en el Cálculo Diferencial e Integral y materias relacionadas con ella.
- Esté familiarizado con las aplicaciones del Cálculo en la resolución de problemas técnicos y científicos.
- Tenga disposición para incorporar el empleo de recursos computacionales en la enseñanza de este curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Mecánica I con laboratorio

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	2
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Éste es un curso introductorio a la mecánica newtoniana en el que se aborda la teoría con ayuda del álgebra, la geometría y el cálculo diferencial e integral; para el aprovechamiento óptimo del contenido del curso, es fundamental que el estudiante tenga cubierto dicho antecedente matemático. Es un curso esencial para los estudiantes de la DCEN porque les permite comprender, a nivel elemental, las leyes físicas necesarias para describir el movimiento y porque los conceptos de la mecánica se usan y generalizan en otras teorías físicas y en otras ramas de la ciencia. Además, el carácter intuitivo de la mecánica ayuda a que el estudiante adquiera una imagen clara del fenómeno físico involucrado, lo cual contribuye a desarrollar su intuición para formular modelos útiles en otros campos del conocimiento. El contenido del curso cubre desde el movimiento unidimensional de una partícula hasta la dinámica rotacional de cuerpos rígidos.

2. Objetivo General

Iniciar al estudiante en el estudio de la mecánica clásica, y del movimiento en general, usando como matemáticas básicas el álgebra, la geometría, la teoría de vectores y el cálculo diferencial e Integral. Además, a través del paquete de prácticas de laboratorio, iniciar al estudiante en el manejo de datos experimentales.

3. Objetivos Específicos

Al término del curso el estudiante será capaz de:

1. Describir los elementos fundamentales del movimiento.
2. Resolver problemas de cinemática en una y en dos dimensiones con aceleraciones constantes.
3. Describir el movimiento circular uniforme y resolver problemas de cinemática que involucren dicho movimiento.
4. Explicar el concepto de sistema inercial y resolver problemas que relacionan distintos sistemas inerciales.
5. Formular las tres leyes de Newton.
6. Diferenciar las fuerzas naturales de las inerciales.
7. Resolver problemas de dinámica usando la segunda ley de Newton.
8. Deducir el teorema de conservación de la energía mecánica y resolver problemas de dinámica utilizando dicho teorema.
9. Resolver problemas de movimiento con fricción.
10. Calcular el centro de masa para diferentes distribuciones de masas.
11. Obtener la ecuación de evolución de un sistema de masa variable a partir de la conservación del momento y resolver problemas que involucren pérdida o ganancia de masa.
12. Resolver problemas de dinámica rotacional usando la conservación del momento angular.

Además, con su trabajo en el laboratorio, al término del curso el estudiante será capaz de:

1. Medir longitudes, tiempo y volúmenes, y determinar los errores de las mediciones.
2. Dominar el uso del riel de aire y el generador de chispas.
3. Construir gráficas de posición y velocidad contra tiempo.
4. Determinar experimentalmente la relación entre posición, velocidad y tiempo para un objeto que se mueve con aceleración constante.
5. Determinar experimentalmente, con ayuda del aparato registrador de caída libre, el valor de la aceleración de la gravedad.
6. Determinar las componentes horizontal y vertical de la posición, velocidad y aceleración, como función del tiempo, en el movimiento de un proyectil.
7. Medir velocidad angular y aceleración centrípeta.
8. Determinar la masa de un cuerpo.
9. Determinar coeficientes de fricción estática entre distintos materiales.
10. Verificar el teorema de trabajo-energía y la ley de conservación de la energía mecánica.
11. Determinar la pérdida de energía mecánica por rozamiento y medir el coeficiente de fricción dinámica.
12. Mantener hábitos de trabajo apropiados en el laboratorio.

13. Elaborar reportes del trabajo de laboratorio.

4. Temario

- 1) Mediciones y sistemas de unidades.
- 2) Cinemática en una dimensión.
- 3) Introducción a los vectores y cinemática del movimiento en un plano.
- 4) Movimiento circular uniforme.
- 5) Sistemas inerciales y sus ecuaciones de transformación.
- 6) Leyes de Newton.
- 7) Trabajo, energía y potencia.
- 8) Conservación de la energía.
- 9) Fuerzas no conservativas.
- 10) Sistema de partículas.
- 11) Sistemas de masa variable.
- 12) Momento angular y su ley de conservación.

5. Estrategias didácticas

Se sugiere que las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje del curso se clasifiquen en los siguientes tres grupos:

- Trabajo teórico en el aula: El profesor del curso presenta y discute los temas fundamentales del temario y resuelve ejercicios debidamente seleccionados.
- Trabajo de solución de problemas: El estudiante resuelve ejercicios propuestos por el profesor, quien lo orienta y asesora cuando es necesario.
- Trabajo en el laboratorio: El estudiante desarrolla prácticas específicas en el laboratorio con la guía del profesor, dirigidas a confirmar las leyes de la mecánica y sus consecuencias. En este proceso el estudiante aprende a medir, a procesar datos y a interpretarlos físicamente.

6. Estrategias para la evaluación

Como estrategias para la evaluación de los estudiantes se sugieren las siguientes:

- El profesor aplicará exámenes parciales con el fin de evaluar el aprovechamiento del estudiante en la parte correspondiente del temario.
- El profesor asignará al estudiante ejercicios de tarea con el propósito de ejercitar y ampliar los temas y problemas ilustrativos desarrollados en clase.
- Por cada práctica de laboratorio que realice, el estudiante elaborará un reporte escrito de la misma siguiendo un formato ya establecido.
- En la redacción de las tareas y de los exámenes el profesor tomará en cuenta la concordancia adecuada entre los contenidos de las series de problemas resueltos, las tareas, los exámenes parciales y los objetivos del curso.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) Robert Resnick, David Halliday y Kenneth S. Krane. *Física, Vol. 1*, Quinta Edición CECSA (2000)
- 2) Raymond A. Serway y Robert J. Beichner. *Física para Ciencias e Ingeniería, Tomo I*. Quinta Edición. McGraw-Hill (2000).
- 3) Charles Kittel, Walter D. Knight, Malvin A. Ruderman. *Mecánica I Berkeley Physics Course*. Reverté (Febrero 1992).
- 4) Richard P. Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands. *The Feynman Lectures on Physics: Commemorative Issue, Three Volume Set*. Pearson Addison Wesley; (1989).

8. Perfil docente

El profesor responsable del curso debe tener una sólida formación en física; debe tener conocimiento amplio de la mecánica, que le permita trascender el contenido del curso con sus opiniones y comentarios; y debe tener dominio completo del temario del curso, tanto en el aspecto teórico como en el experimental. Además, es importante que el profesor conozca la aportación de esta asignatura a los planes de estudio de las licenciaturas usuarias de la misma.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Programación y lenguaje Fortran

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Álgebra superior		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

En la actualidad, el estudio de la física requiere el conocimiento de herramientas y técnicas numéricas que permitan extender las soluciones a problemas que analíticamente es complicado resolver; además, las características de los sistemas de cómputo actuales permiten incursionar en los campos de la simulación numérica de una manera cada vez mas extensa, todo con la finalidad de extender nuestro conocimiento de la naturaleza. Con base en lo anterior, se hace necesaria la incorporación de estas herramientas en el currículo de un físico del siglo 21, de tal forma que esta asignatura es la primera de tres contempladas en el plan de estudios.

En esta asignatura se introduce al estudiante de la licenciatura en el ambiente de trabajo Linux debido a que este sistema operativo es de código abierto (no licenciado), así como en los elementos fundamentales de la programación estructurada, en particular se hace uso del lenguaje de programación FORTRAN debido a que en la literatura científica y educativa de la Física este ha sido el lenguaje más relevante.

2. Objetivo General

Al finalizar este curso, el alumno conocerá los fundamentos de la computación y la programación que le permitirán implementar técnicas numéricas para la solución de problemas empleando el lenguaje FORTRAN.

3. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este curso son los siguientes:

- Conocer los elementos básicos de una computadora y del ambiente Linux, que le permitan desarrollar las actividades planeadas en el curso.
- Reconocer la importancia de utilizar la programación como una herramienta de apoyo para la solución de problemas en física.
- Conocer los elementos básicos de la programación, así como los diferentes elementos de un programa FORTRAN.
- Aplicar los conceptos de programación para la solución de problemas sencillos, generando programas confiables, estructurados, claros y de fácil mantenimiento.

4. Temario

- 1) Introducción a la computación. Ambiente Linux y comandos más utilizados.
- 2) Elementos de programación. Algoritmos. Pseudocódigo.
- 3) Estructuras algorítmicas básicas. Entrada, salida, asignaciones en Fortran 90 y superiores.
- 4) Casos de estudio: Tabulando movimientos en una dimensión.
- 5) Programación modular. Estructura de un programa. Subrutinas, funciones y módulos de Fortran 90.
- 6) Estructuras de control. Decisión y repetición en Fortran 90.
- 7) Estructuras básicas de datos. Arreglos multidimensionales.
- 8) Casos de estudio: Fuerza resultante.
- 9) Elementos de programación en C y su conexión con Fortran.

5. Estrategias didácticas

Como estrategia didáctica para esta materia se sugiere:

- Exposición del maestro en pizarrón y directamente en la computadora.
- Exposición por parte del estudiante de ejercicios propuestos por el profesor, para lo cual puede emplear el pizarrón y/o la computadora, dependiendo del tipo de ejercicio.
- Realización de tareas, tanto de ejercicios como de desarrollo de algoritmos y programas.

Es recomendable que el estudiante elabore la mayor cantidad de programas que pueda, ya que eso le permitirá irse familiarizando con la programación e ir adquiriendo destreza en el empleo de las computadoras con fines académicos.

6. Estrategias para la evaluación

Como estrategia para la evaluación del curso se sugiere la aplicación de 3 ó 4 exámenes parciales que corresponderían al 50% de la calificación, así como la asignación de tareas consistentes en la aplicación de los temas vistos en clase así como de ejercicios consistentes en la programación de ejemplos adecuados a la naturaleza teórica y práctica de esta asignatura, que corresponderían al 50% restante.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) *FORTRAN 77: Un estilo estructurado y disciplinado*. Gordon B. Davis, Thomas R. Hoffman. McGraw Hill; 1a. edición (1984)
- 2) *Introduction to FORTRAN 90 for Engineers and Scientists*. Larry R. Nyhoff, Sanford Leestma. Prentice Hall; First edition (1996)
- 3) *Object-Oriented programming Via FORTRAN 90/95*. Ed Akin. Cambridge University Press; First edition (2003)
- 4) *FORTRAN 90/95 for Scientist and Engineers*. Stephen J. Chapman, Stephen Chapman. McGraw Hill; Second edition (2003)
- 5) *FORTRAN 95/2003 Explained (Numerical Mathematics and Scientific Computation)*. Michael Metcalf, John Reid, Malcom Cohen. Oxford University Press; Third. edition (2004)
- 6) *Numerical Recipes in Fortran 77. The Art of Scientific Computing*. William H Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery. Cambridge University Press; Second edition (1992).
- 7) *Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing*. William H Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery. Cambridge University Press; Second edition (1992).
- 8) *Numerical Recipes in Fortran 90. The Art of Scientific Computing*. William H Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery. Cambridge University Press; Second edition (1996).
- 9) *FORTRAN Resources and Compilers for Windows and Linux*. H. D. Knoble. Penn State Univ (2004).

8. Perfil docente

El profesor que imparte esta materia deberá tener una amplia experiencia en el empleo de la programación en Fortran para la resolución de problemas de Física y ser capaz de entrenar al estudiante para que adquiera habilidad en la programación de computadoras (particularmente Fortran 90 y superiores). También deberá poseer un dominio completo del temario del curso, que le permita trascender su contenido con base en sus opiniones y comentarios.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Álgebra lineal I

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Geometría analítica		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

Plantear y estudiar los problemas básicos del álgebra lineal, establecer métodos y algoritmos para su solución. Utilizar las herramientas conceptuales y procedimientos del álgebra lineal para la modelación y resolución de problemas.

3. Objetivos Específicos

Establecer las conexiones entre los conceptos básicos de la teoría de espacios vectoriales y la teoría de sistemas de ecuaciones lineales, se aplica la teoría de sistemas de ecuaciones lineales como modelo en la resolución de problemas, se establecen las conexiones entre la teoría de matrices y la de transformaciones lineales. Se introducen los conceptos de valor y vector propio mismos que se aplican en la resolución de problemas.

4. Temario

1. Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL)

Definición, clasificación y ejemplos.

Interpretación geométrica de las soluciones de un SEL

Método de eliminación para resolver SEL (Gauss Jordan)

2. Espacios Vectoriales Euclidianos

Operaciones entre vectores y propiedades (estructura de espacio vectorial)

Combinación lineal de vectores

Dependencia e Independencia Lineal

Espacio generado por un conjunto de vectores

Subespacios, intersección de subespacios

Bases y dimensión

Base y dimensión del conjunto solución de un SEL-Homogeneo

SEL visto como una combinación lineal de vectores columna

La consistencia e inconsistencia de un SEL visto como un problema de generación

3. Espacios Vectoriales con Producto interior

Producto interior y propiedades

Longitud (o norma) de un vector y propiedades

Distancia entre vectores

Proyección de un vector sobre otro vector

Angulo entre vectores

4. Matrices

Definición y ejemplos

La suma de matrices, como una generalización de la suma de vectores

La multiplicación de matrices como herramienta para la composición de transformaciones lineales

La matriz inversa como una herramienta para representar transformaciones inversas

Cálculo de matrices inversas, mediante operaciones elementales entre renglones

Identificación de matrices singulares y no singulares con base en la dependencia e independencia lineal de sus vectores columna

Matrices elementales y matrices inversas

Matrices y SEL

Espacio generado por los renglones (columnas) de una matriz, rango de una matriz

Matriz de transición de una base a otra

Determinantes y solución de SEL-H

5. Transformaciones Lineales

Ejemplos de transformaciones lineales (rotación de ángulos, reflexiones, proyecciones)

Una aproximación gráfica y algebraica de las propiedades que definen una transformación lineal.

Transformaciones lineales y Matrices.

Transformaciones lineales y bases.

Núcleo e Imagen de una Transformación lineal.
Una aproximación intuitiva al Teorema de la Dimensión

6.- Valores y Vectores Propios

Definición y ejemplos

Aproximación algebraica y gráfica de los conceptos de valor y vector propio.

Aplicaciones de los conceptos de valor y vector propio.

Diagonalización de matrices.

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general, como aquellas relacionadas con la resolución de problemas, así como específicas relacionadas con los métodos del álgebra lineal. Incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos.

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios:

La evaluación de cada una de las unidades (se sugiere que no solamente se tome en cuenta el resultado final sino que se tome en cuenta también el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener ese resultado), las prácticas de laboratorio (elaboradas por equipo), tareas y la participación en clase del estudiante.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para esta curso es la siguiente:

- 1) Bernard Kolman (1999). Álgebra Lineal con Aplicaciones y MATLAB. Pearson Educación.
- 2) David Lay (2001). Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. Pearson Educación de México.
- 3) Fernando Hitt (2002). Álgebra Lineal. Pearson Educación de México.
- 4) George Nakos y David Joyner (1999). Álgebra Lineal con aplicaciones. International Thomson Editores.
- 5) Howard Anton (2003). Introducción al Álgebra Lineal. Editorial Limusa Wiley.
- 6) Stanley I Grossman. Álgebra Lineal. McGraw-Hill, 5ta. Edición (1996).

8. Perfil docente

El Departamento de Matemáticas, buscará el perfil más adecuado del maestro para impartir esta asignatura. Se recomienda que el profesor posea las siguientes características:

- Cuente con una formación matemática sólida en álgebra lineal y materias relacionadas con ella.
- Esté familiarizado con las aplicaciones del álgebra lineal en la resolución de problemas técnicos y científicos.
- Tenga disposición para incorporar el empleo de recursos computacionales en la enseñanza del curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Redacción de textos académicos

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Expresión oral y escrita		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	2	3	0
Créditos:	07		
Servicio del:	Departamento de		
	Letras y Lingüística		

1. Introducción

El curso es de carácter teórico-práctico, será la base para elaborar trabajos de investigación documental, incluyendo la elaboración de un protocolo o proyecto de tesis de licenciatura.

2. Objetivo General

Al finalizar este curso el alumno será capaz de realizar una investigación, empleando técnicas de recopilación de datos de diversas fuentes, y estará en condiciones de presentar en forma escrita los resultados de la misma.

3. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos, y que deberá alcanzar el alumno al finalizar el curso, son los siguientes:

- ✓ Usar correctamente los conceptos necesarios para lograr una comunicación escrita efectiva: el texto y elementos constitutivos.

- ✓ Aplicar las técnicas de análisis de textos que le permitan comprender escritos de carácter científico y técnico.
- ✓ Elaborar escritos académicos: resumen, síntesis, esquemas, reseña, ensayo e informes de investigación.
- ✓ Presentar un trabajo académico aplicando los aspectos formales requeridos. Aquí el objetivo del curso

4. Temario.

1. Aspectos generales de la escritura

- 1.1. La escritura
- 1.2. El Texto
 - 1.2.1. Definición
 - 1.2.2. Elementos constitutivos del texto

2. Producción de textos

- 2.1. El resumen
 - 2.1.1. Tipos de resumen
 - 2.1.1.1. Resumen literal
 - 2.1.1.2. Resumen de paráfrasis
 - 2.1.1.3. Resumen de interpretación
- 2.2. La síntesis
 - 2.2.1. Definición
 - 2.2.2. Diferencias entre el resumen y la síntesis
 - 2.2.3. Estructura de la síntesis
- 2.3. El comentario
 - 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Estructura del comentario

3. Diseño y proceso de la investigación

- 3.1. Origen de las investigaciones
- 3.2. Planteamiento del problema.
- 3.3. Elaboración del marco teórico
- 3.4. Formulación de hipótesis
- 3.5. Recolección de datos e información (fichas bibliográficas y de trabajo) y los instrumentos de medición
- 3.6. Comprobación de hipótesis

4. Trabajos académicos: ensayo, monografía y reseña

- 4.1. El ensayo
 - 4.1.2. Características del ensayo
- 4.2. La monografía
 - 4.2.1. La monografía descriptiva
 - 4.2.2. La monografía valorativa
- 4.3. La reseña
 - 4.3.1. La reseña descriptiva
 - 4.3.2. La reseña valorativa

5. Aspectos de forma y contenido para la presentación de trabajos académicos

5.1. Sección preliminar

5.1.1. La portada

5.1.2. El índice

5.1.3. La introducción

5.2. El cuerpo del trabajo

5.2.1. Los estilos de organización

5.2.2. Los márgenes

5.2.3. Los títulos y subtítulos

5.2.4. Las citas

5.2.5. Los estilos: Tradicional, MLA, APA, CBE

5.3. Sección de referencia

5.3.1. La conclusión

5.3.2. Bibliografía

5.3.2.1. Bibliografía con el estilo tradicional

5.3.2.2. Bibliografía con el estilo MLA

5.3.2.3. Bibliografía con el estilo APA

5.3.3. Listado de notas

5.4. Revisión y corrección de documento final.

5.4.1 Revisión y corrección de la coherencia, la unidad y precisión de las ideas planteadas en el texto.

5.4.2. Revisión y corrección de aspectos normativos de la lengua (ortografía, puntuación, acentuación, etcétera).

6. Trabajos terminales

6.1. Tesis

6.2. Tesina

6.3. Disertación

6.4. Obra publicada

5. Estrategias didácticas.

En el curso se implementará la técnica de aprendizaje colaborativo. El maestro seleccionará las sub-técnicas apropiadas a cada contenido: técnicas del mensajero, rompecabezas, Jisau, etcétera.

- Aspectos generales de la escritura
 - El maestro entregará la bibliografía, asignará los roles y tareas a desempeñar en este módulo a cada uno de los equipos de trabajo formados.
 - Se analizarán diversos tipos de textos y se ejercitará la redacción de los mismos.
 - El maestro se asegurará que se cumplieron los objetivos planteados.

- Producción de textos

Con base en las herramientas de análisis y redacción proporcionadas por el profesor el alumno elaborará escritos como: resumen, síntesis y esquemas.

- Diseño y proceso de la investigación.

- El maestro entregará la bibliografía, asignará los roles y tareas a desempeñar en este módulo a cada uno de los equipos de trabajo formados.

- El alumno diseñará un protocolo de investigación.
- Trabajos académicos: ensayo, informe académico (monografía) y reseña
El maestro entregará la bibliografía, asignará los roles y tareas a desempeñar en este módulo a cada uno de los equipos de trabajo formados.
- Aspectos de forma y contenido para la presentación de trabajos

6. Estrategias para la evaluación.

Se podrán considerar:

- i. Tres parciales 60%
 - Exámenes
 - Ejercicios
 - Participación y asistencia
- ii. Evaluación final 40%
 - Protocolo de investigación
 - Trabajo final.

7. Bibliografía.

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- Day A. Robert. (1992). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. México. Organización Panamericana de la Salud.
- Galindo Carmen et. al. 1997. Manual de redacción e investigación. México: Grijalvo.
- González G., F., De la Vara E., A. B., Orozco E., Hortensia, Feria G., J. J., Araoz R., M. E., Guerrero de la LL., P. (2002). Presentación de trabajos académicos. (5ta. ed. Correg. y Aum.). Hermosillo, Sonora: Universidad de Sonora.
- Varela, J. Algunas recomendaciones sobre la presentación de tesis, disertaciones, trabajos profesionales y reportes de investigación. Hermosillo: Universidad de Sonora.
- Walker Melissa.2000. Cómo escribir trabajos de investigación. Ed. Gedisa. Barcelona, España.

8. Perfil docente

Dominio de técnicas del proceso enseñanza aprendizaje (aprendizaje colaborativo, técnica de caso, técnica de la pregunta, etcétera).

Dominio de técnicas de codificación y decodificación del proceso de lecto-escritura.

Dominio de los aspectos teóricos de análisis del discurso, lógica, lingüística, literatura e histórica.

Dominio de las técnicas de investigación documental y/o de campo.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Cálculo diferencial e integral III

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral II		
	Álgebra lineal I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

El objetivo de esta asignatura es introducir a los estudiantes en el estudio de las funciones de varias variables y su utilización como modelos de fenómenos de interés en diversas disciplinas (física, economía, biología, ingeniería, etc.). Se enfatizará la elaboración y presentación de los conceptos, así como la argumentación matemática, con recursos heurísticos (geométricos, físicos, etc.). También se destacará la flexibilidad del cálculo como herramienta para el modelado y solución de problemas de diversas disciplinas científicas.

3. Objetivos Específicos

- (a) Introducir el concepto de función de varias variables y las distintas formas de representación.
- (b) Estudiar los conceptos de derivadas parciales, direccionales, gradiente y de función diferenciable.
- (c) Analizar la propiedad de linealidad local y diferenciabilidad.
- (d) Estudiar aplicaciones a problemas de optimización.
- (e) Estudiar el concepto de integral doble sobre regiones elementales, haciendo énfasis en interpretaciones geométricas y físicas.

4. Temario

1. Vectores

Vectores en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3

Espacios n-dimensionales

Distancia entre vectores y norma de un vector

Producto interior

Producto cruz

Ecuaciones de rectas y planos

2. Funciones de Varias Variables

Ejemplos de funciones de varias variables

Gráficas de superficies

Diagramas de contornos

Tablas

Funciones lineales

Límites y continuidad

3. Diferenciación Funciones de Varias Variables

Derivadas parciales

Derivadas direccionales

Gradiente

Funciones diferenciables

Linealidad local y diferenciabilidad

Aproximaciones cuadráticas y el Teorema de Taylor

Regla de la cadena

4. Optimización de Funciones de Varias Variables

Condiciones necesarias para la existencia de valores extremos

Máximos, mínimos o puntos silla

Modelado de problemas.

Multiplicadores de Lagrange

5. Integración de Funciones de Dos Variables

El problema del volumen.

Integral doble de una función continua
Aplicaciones físicas de una integral doble
Integrales dobles en coordenadas polares
Aplicaciones

5. Estrategias didácticas

1. Exposición del profesor de los conceptos fundamentales del curso.
2. Organización de talleres para la discusión y solución de problemas de manera individual y por equipo.
3. Desarrollo de proyectos de trabajo por equipos sobre aplicaciones o temas complementarios.
4. Exploración de los conceptos y sus aplicaciones con sistemas de cómputo simbólico y de graficación (Maple, Mathematica, WinPlot, Cabri).

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, se tomará en cuenta los resultados de los exámenes parciales (mínimo tres), tareas y trabajos de investigación, participación individual y colectiva en las actividades cotidianas. Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

7. Bibliografía

- 1) Edwards y Penney, Cálculo con Geometría Analítica, 4^{ta} edición, Prentice Hall, 1996.
- 2) R. Fraga, Calculus Problems for a New Century, The Mathematical Association of America, 1999.
- 3) E. Kreyszig, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol.1, Tercera edición, Editorial Limusa, 1980.
- 4) L. Leithold, El Cálculo, 7^{ma} edición, Oxford, 1998.
- 5) W. G. MacCallum et al, Cálculo de Varias Variables, Primera Edición, Editorial CECSA, 1998.
- 6) J. E. Marsden, A. I. Tromba Tromba, Cálculo Vectorial, Addison Wesley /Longman, 1998.
- 7) A. Solow, Learning by Discovery, The Mathematical Association of America 1999.
- 8) J. Stewart, Cálculo, 4ta. Edición, Thomson Learning, 2002.
- 9) E. Swokowsky, Cálculo con Geometría Analítica, 2da. Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, 1989.

8. Perfil docente

El profesor debe tener una sólida formación en matemáticas y conocimiento de la amplitud e importancia de las aplicaciones de las matemáticas que le permitan, por una parte, presentar los conceptos de forma rigurosa así como ilustrar argumentos rigurosos de forma

intuitiva y plausible, y por otra parte, transmitir a los estudiantes la flexibilidad y fuerza de los conceptos y técnicas del cálculo en la solución de problemas de otras disciplinas.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Análisis Numérico I

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral II		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	4	1	0
Créditos:	09		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

Dentro de las ciencias, al establecer modelos matemáticos para el estudio de los fenómenos es común que no se pueda dar una solución exacta al problema matemático inherente al modelo y se recurra, entonces, a una solución aproximada proporcionada por algún método numérico, implementado vía computadora. El diseño y estudio de estos métodos numéricos constituyen el núcleo central de la disciplina conocida como Análisis Numérico. Actualmente, el auge de la computación ha propiciado el uso más frecuente, en Ciencias, de modelos matemáticos que conllevan el empleo de algún método numérico, por lo que es imprescindible un conocimiento del Análisis Numérico para todos aquellos interesados en desarrollar una labor científica.

2. Objetivo General

Al término del curso el alumno será capaz de analizar métodos numéricos en términos de su formación, estudio de su convergencia y análisis de su error, así como de su implementación computacional y viabilidad para la solución de problemas científicos.

3. Objetivos Específicos

Al término del curso el alumno será capaz de:

- implementar en computadora cada algoritmo estudiado, para la resolución de problemas;
- estimar la correspondiente cota del error de la aproximación obtenida con un algoritmo;
- elegir el algoritmo más adecuado para la resolución de un problema dado, en términos de la convergencia y la viabilidad computacional.

4. Temario

1. Introducción a los métodos numéricos y al error.

Características de los métodos numéricos.

Errores presentes en los cálculos numéricos: inherentes, de redondeo, de truncamiento.

Teoría del error: error absoluto y error relativo. Cotas de error. Propagación del error.

Convergencia y divergencia de algoritmos. Algoritmos estables e inestables.

2. Solución de ecuaciones no lineales

Método de bisección

Método de Punto Fijo

Método de Newton-Raphson

Método de Regula Falsa (Falsa Posición)

3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales

Introducción

Eliminación gaussiana

Descomposición LU

Método de Gauss-Seidel

4. Interpolación y aproximación

Ideas básicas. Diferencias entre interpolación y aproximación

Interpolación polinomial Lagrangiana

Criterio de mínimos cuadrados.

Regresión lineal

Regresión no lineal: cuadrático, hiperbólico, exponencial y geométrico.

5. Integración numérica

Introducción

Método de Trapecio.

Cota del error para Trapecio.
Métodos de Simpson
Cota del error para Simpson

5. Estrategias didácticas

En general, promover la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas de los métodos numéricos.

Para todos los algoritmos estudiados analizar las condiciones para su convergencia, además del error.

Implementar computacionalmente los algoritmos estudiados, ya sea en Taller o como tareas. Promover la investigación bibliográfica sobre aspectos teóricos.

Durante el taller se sugiere que el profesor emplee dinámicas que promuevan el trabajo en equipo.

Aplicar los métodos estudiados para resolver problemas científicos.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- resultados de los exámenes parciales aplicados (se sugiere que sean al menos tres),
- tareas, trabajos de investigación,
- participación individual y colectiva en las actividades cotidianas.

Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

7. Bibliografía

- 1) Burden, R., Faires, J. D., Análisis Numérico, Séptima Edición, Thomson Learning, 2002.
- 2) Kincaid, David & Cheney, Ward. Análisis Numérico, las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana., 1994.
- 3) Maron, Melvin J. & López, Robert J. Análisis Numérico, un Enfoque Práctico, 3° edición. CECSA, 1995.
- 4) Mathews, J. H., Fink, D. K., Métodos Numéricos con Matlab. Tercera Edición, Prentice Hall, 2000.
- 5) Nakamura, S., Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab., Prentice Hall, 1997.
- 6) Chapra, S. C., Canale R. P., Métodos Numéricos para Ingenieros, Cuarta edición. McGraw-Hill, 2003.
- 7) Nieves, A., Domínguez, F. C., Métodos Numéricos, Aplicados a la Ingeniería, Segunda Edición, CECSA, 2002.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación matemática sólida en el área,
- Posea conocimientos acerca de la utilización de los métodos numéricos,
- Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Ecuaciones diferenciales I

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral II		
	Álgebra lineal I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

Esta asignatura forma parte de los programas de estudio de todas las carreras que conforman la División de Ciencias Exactas y Naturales y está diseñada para que los alumnos adquieran por un lado los conocimientos básicos de los distintos métodos y técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales y por otro puedan construir y desarrollar modelos que describan los diferentes problemas que se plantean en sus respectivas disciplinas. En la primera parte del curso se utilizan las distintas herramientas del cálculo integral para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, mientras que en la segunda parte, se conjugan conocimientos de cálculo, álgebra y álgebra lineal para resolver en todos sus casos las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior y dar una introducción a los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

2. Objetivo General

Al terminar el curso el alumno será capaz de comprender el papel que juegan las ecuaciones diferenciales para modelar una gran cantidad de fenómenos que se presentan en la naturaleza. También desarrollará habilidades para utilizar las técnicas y procedimientos de las ecuaciones diferenciales para la modelación y resolución de problemas.

3. Objetivos Específicos

El estudiante podrá:

- Interpretar un movimiento mecánico de un cuerpo como un problema de valor inicial
- Comprobar que una función es solución de una ecuación diferencial.
- Determinar los elementos que proporciona una ecuación desde el punto de vista geométrico.
- Distinguir y resolver los distintos tipos de ecuaciones de primer orden lineales y no lineales.
- Construir modelos sencillos de problemas específicos que se presentan en otras disciplinas a través de ecuaciones diferenciales de primer orden ; resolverlas ,e interpretar las soluciones en el contexto del problema.
- Encontrar la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de orden superior en los tres casos posibles.
- Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas por el método de coeficientes indeterminados y con el operador anulador.
- Aplicar el método de variación de parámetros para resolver ecuaciones no homogéneas.
- Estudiar los diferentes tipos de movimiento de un oscilador armónico.
- Estudiar el fenómeno de resonancia en oscilaciones que se presentan tanto en física como en ingeniería.
- Encontrar las soluciones de la ecuación de Cauchy-Euler en todos sus casos como C ecuación diferencial con coeficientes variables.
- Usar la transformada de Laplace para resolver problemas de condición inicial aplicados a la física y la ingeniería.
- Desarrollar los distintos métodos de solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes homogéneos y no homogéneos.
- Representar un problema dinámico como un sistema de dos ecuaciones diferenciales lineales de primer orden con condiciones iniciales, resolverlo e interpretar su solución en el contexto del problema.

4. Temario

1.-Introducción y Terminología

Definición de ecuación diferencial ordinaria y parcial

Concepto de solución: explícita, implícita y formal

Eliminación de parámetros o constantes

Tipos de solución: general, particular y singular.

Obtención de la ecuación diferencial a partir de una familia de funciones

Isoclinas, campo de direcciones y flujo de soluciones

Teorema de Picard

2.-Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden

Ecuaciones que modelan: decaimiento radiactivo, crecimiento de poblaciones, caída libre, ley de enfriamiento, etc.

Ecuaciones de variables separables, sustituciones

Funciones homogéneas, ecuaciones homogéneas, sustituciones

Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.

Ecuaciones lineales de primer orden

3.-Aplicaciones de las Ecuaciones de Primer Orden

Leyes del movimiento de Newton

Problemas de crecimiento y decaimiento radiactivo

Ley de enfriamiento de Newton

Mezclas simples

El cable colgante

Deflexión de vigas

Trayectorias ortogonales

4.- Ecuaciones Lineales de Orden Superior

Polinomio asociado

Operadores diferenciales y propiedades

Solución de ecuaciones lineales homogéneas

1er. caso: raíces reales distintas

2do. caso: raíces complejas conjugadas

3er. caso: raíces reales repetidas.

Operadores anuladores

Ecuaciones no homogéneas:

1.-Método de coeficientes indeterminados

2.-Método de variación de parámetros. El wronskiano

Solución de ecuaciones por operadores

5.-Aplicaciones de Ecuaciones Diferenciales Lineales

Osciladores:

Movimiento armónico simple

Movimiento amortiguado

Movimiento sobreamortiguado y amortiguamiento crítico

Movimiento forzado. Fenómeno de resonancia

Circuitos eléctricos, sistemas análogos

6.-Ecuaciones Lineales con Coeficientes Variables

Generalidades de las ecuaciones lineales con coef. variables

La ecuación de Cauchy-Euler

7.-La transformada de Laplace

Definición de transformada de Laplace. Ejemplos
Propiedades: linealidad, primer teorema de traslación
Transformada y exponenciales
Transformada de la derivada de una función
Transformada inversa y propiedades
Teorema de convolución
Función escalón unitario, transformada de una integral y de una función periódica
Aplicaciones. Método de Heaviside

8.-Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales

Introducción a los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
Método de operadores
Solución de sistemas con transformada de Laplace

5. Estrategias didácticas

El profesor desarrollará dinámicas que propicien el trabajo individual y de grupo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general, como aquellas relacionadas con la implementación y aplicación de los modelos estudiados, así como las relacionadas con los métodos de solución de ecuaciones diferenciales. Incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos.

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios:

La evaluación de cada una de las unidades (junto con el resultado final, se tomará en cuenta el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener ese resultado), las prácticas de laboratorio (trabajo en equipo) tareas, talleres de ejercicios y la participación en clase.

7. Bibliografía

- 1) Zill, Dennis G. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, International Thomson Editores, séptima edición.
- 2) Braun, Martin, Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, 1990.
- 3) Edwards, C.H./ Penney, David E. Ecuaciones Diferenciales Elementales, Prentice Hall 1998.
- 4) Simmons, G. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Historicas, 2da. edición, 1991. McGraw Hill.
- 5) E.A. Coddington, An introduction to Ordinary Differential Equations, Dover pu.bl, 1998.
- 6) W.E. Boyce and R. C. Dprima, Ordinary Differential Equations and Boundary Value Problems, Ed. Wiley, 5ta. Edición, 1992.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor posea las siguientes características:

- Cuento con una formación matemática sólida en ecuaciones diferenciales y materias relacionadas con ella.
- Esté familiarizado con las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas técnicos y científicos.
- Tenga disposición para incorporar el empleo de recursos computacionales en la enseñanza de este curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Fluidos y fenómenos térmicos con laboratorio

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Mecánica I con laboratorio		
	Cálculo diferencial e integral I		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	2
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Es un curso introductorio de fluidos y de fenómenos térmicos. Sus matemáticas básicas son el álgebra, la geometría, el cálculo diferencial e integral y las ecuaciones diferenciales lineales de orden uno. El curso se divide en tres ramas temáticas: la teoría de fluidos, la termodinámica y la teoría cinética de gases, y finalmente, una introducción al enfoque microscópico del tema. Es un curso fundamental para los estudiantes de ciencias e ingeniería porque les permite comprender, a nivel elemental, las leyes físicas necesarias para describir fluidos como el agua y otros líquidos útiles en la ciencia y en la industria. También contribuye en la comprensión de las leyes de los gases y de los fenómenos térmicos desde dos puntos de vista: el macroscópico, basado en la fenomenología; y el microscópico, basado en la hipótesis de que los materiales se forman con átomos.

2. Objetivo General

El estudiante obtendrá conocimientos de fluidos, de termodinámica y de teoría cinética de gases formalizados con las matemáticas enumeradas en la introducción. Aprenderá a abordar el análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas que se reconocen como pauta estándar en el pensamiento científico y adquirirá habilidad en la solución de problemas de fluidos y termodinámica.

3. Objetivos Específicos

El estudiante:

- Estudiará las leyes físicas que describen los fluidos en reposo con énfasis en los principios de Pascal y de Arquímedes.
- Aprenderá los conceptos: presión, compresión y compresibilidad.
- Comprenderá los fenómenos causados por la fricción en fluidos, el número de Reynolds, el flujo laminar y el flujo turbulento.
- Analizará la dinámica de los fluidos ideales utilizando conceptos como líneas de corriente, la ecuación de conservación de la masa y la conservación de la energía y la ecuación de Bernoulli.
- Estudiará los aspectos básicos de los fluidos no Newtonianos.
- Comprenderá el enfoque fenomenológico de la termodinámica y las definiciones básicas para enunciar el concepto de temperatura con base en la ley cero de la termodinámica.
- Estudiará las propiedades de los gases ideales comprendiendo la ecuación de estado de un gas ideal.
- Analizará la escala de temperatura de un gas ideal.
- Conocerá el fenómeno de la dilatación en sólidos y en líquidos.
- Comprenderá los conceptos: energía interna, trabajo, calor y enunciará la primera ley de la termodinámica.
- Comprenderá la segunda ley de la termodinámica y el concepto de entropía.
- Comprenderá el enfoque microscópico de la teoría cinética de gases y los elementos fundamentales de la mecánica estadística.
- Analizará tópicos como: los conceptos microscópicos de temperatura y de energía cinética.
- Estudiará aplicaciones elementales de la teoría cinética a la: evaporación, la emisión termiónica, la ionización térmica, la cinética química y la difusión.

En el trabajo de laboratorio el estudiante estará encaminado a alcanzar objetivos semejantes a los siguientes:

- Medir densidades y presiones de líquidos usando picnómetros y manómetros en U.
- Medir densidades de sólidos basándose en el principio de Arquímedes.
- Realizar observaciones sobre la velocidad de salida de líquidos a través de agujeros de recipientes y en sifones.
- Medir caudales de líquidos y sus viscosidades usando balanzas, probetas, cronómetros y viscosímetros.

- Medir temperaturas y procesos de enfriamiento usando termómetros y cronómetros.
- Medir expansiones térmicas lineales y volumétricas de sólidos y líquidos usando dilatómetros.
- Medir calores específicos y el calor de fusión del hielo usando calorímetros, balanzas, termómetros y mecheros Bunsen.
- Medir presiones, temperaturas y volúmenes de gases usando aparatos con diseños específicos para el estudio de las leyes de los gases.
- Practicar procedimientos sistematizados para la toma de datos.
- Mantener hábitos de trabajo apropiados en el laboratorio.
- Adquirir conocimientos básicos sobre conceptos tales como errores sistemáticos y errores al azar, cifras significativas, lectura de escalas de medición, propagación de errores e incertidumbres en las mediciones.
- Calcular, en forma elemental, medias, desviaciones estándar, porcentajes de error y porcentajes de diferencia.
- Reforzar su aprendizaje en la preparación de gráficas para presentar sus resultados.

4. Temario

1. Teoría de Fluidos

- 1.1. Medios continuos
- 1.2. Fluidos en reposo
- 1.3. Principio de Pascal y principio de Arquímedes
- 1.4. Medición de presión
- 1.5. Compresión y compresibilidad
- 1.6. Fricción en fluidos y número de Reynolds (flujo laminar y flujo turbulento)
- 1.7. Dinámica de fluidos ideales
- 1.8. Líneas de corriente y ecuación de conservación de la masa
- 1.9. Conservación de la energía y ecuación de Bernoulli
- 1.10. Fluidos no Newtonianos

2. Termodinámica

- 2.1. Enfoque fenomenológico, definiciones básicas, concepto de temperatura y ley cero de la termodinámica
- 2.2. Ecuación de estado de un gas ideal
- 2.3. La escala de temperatura de un gas ideal
- 2.4. Dilatación en sólidos y líquidos
- 2.5. Energía interna, trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica
- 2.6. Entropía y segunda ley de la termodinámica

3. Teoría Cinética de Gases (enfoque microscópico)

- 3.1. Teoría Cinética y Mecánica Estadística
- 3.2. Tópicos:
 - 3.2.1. Temperatura y energía cinética
 - 3.2.2. Aplicaciones de la Teoría Cinética a evaporación, emisión termiónica, ionización térmica y cinética química
 - 3.2.3. Difusión

5. Estrategias didácticas

El orden de los subtemas puede ser modificado por el maestro para organizarlo conforme a su experiencia y su criterio, siendo recomendable consultar la bibliografía sugerida para abundar y enriquecer los enfoques organizativos que desea utilizar.

En este curso el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso se basa en tres conjuntos de actividades:

- Trabajo teórico en el aula. Consiste en la presentación y discusión de los temas fundamentales del curso. Esta actividad recae básicamente en el profesor.
- Trabajo experimental: Se trata de desarrollar prácticas específicas en el laboratorio. En ellas se aprende a medir magnitudes físicas que describen a los cuerpos deformables, a los fluidos y a los sistemas termodinámicos. Se procesan datos con herramienta matemática simple y se interpretan físicamente.
- Trabajo de solución de problemas: Se busca que el estudiante resuelva problemas propuestos por el profesor con el fin de que adquiera familiaridad con los conceptos y los incorpore a un pensamiento ordenado para analizar los fenómenos naturales.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes se tomarán en cuenta dos aspectos:

- El primero tiene que ver con el proceso de formación en el cual se evalúa el procedimiento que el alumno está siguiendo para alcanzar los objetivos, incluye las prácticas de laboratorio (elaboradas por equipo), las tareas y la participación en clase del estudiante, así como las exposiciones cuando éstas sean un recurso utilizado por el profesor.
- El segundo aspecto se refiere a la evaluación, en la cual, con el fin de asignar una calificación en los términos de la legislación universitaria, el profesor tomará en cuenta resultados de los exámenes parciales aplicados, tareas, series de problemas resueltos, ensayos y trabajos de investigación y reportes de trabajo experimental en el laboratorio.
- En la redacción de las tareas y de los exámenes el profesor deberá tomar en cuenta la concordancia adecuada entre los contenidos de las series de problemas resueltos, las tareas, los exámenes parciales y los objetivos del curso.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) Robert Resnick, David Halliday y Kenneth S. Krane, *Física, Vol. 1*, Quinta Edición. CECSA (2000).
- 2) Robert M. Eisberg y Lawrence S. Lerner, *Física, Fundamentos y Aplicaciones*, McGraw-Hill, México (1984).

- 3) Richard P. Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands, *The Feynman Lectures on Physics : Commemorative Issue, Three Volume Set*, Pearson Addison Wesley; (Enero 1989).
- 4) Birger Bergersen, *Fluids*, notas de curso.

8. Perfil docente

El Departamento de Física de la División de Ciencias Exactas y Naturales cuenta con una planta de maestros con el perfil adecuado para impartir esta asignatura a la DCEN. El profesor debe tener una sólida formación en física y tener conocimientos amplios de la teoría de los fluidos, de la termodinámica, de la teoría cinética de gases y de la mecánica estadística, de tal forma que el conocimiento riguroso de estas ramas de la física le permita expresarlas en forma intuitiva. También es importante que el profesor responsable del curso tenga información acerca de la aportación de esta asignatura a los planes de estudio de las licenciaturas usuarias de la misma.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Mecánica II con laboratorio

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Mecánica I con laboratorio		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	2
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Esta asignatura se concibe como continuación del curso de Mecánica I con laboratorio. Conserva su carácter introductorio pero utiliza en forma exhaustiva el álgebra de vectores y el uso del cálculo diferencial e integral. Además de continuar el aprendizaje de la mecánica de Newton, el estudiante debe reforzar su forma de abordar la solución de problemas y su desarrollo del análisis de los fenómenos mecánicos y ondulatorios.

En el trabajo experimental se espera que el estudiante implemente procedimientos sistematizados para la toma de datos, realice el tratamiento estadístico de datos y errores y presente sus resultados gráficamente. Es recomendable que los experimentos a realizar estén conceptualmente relacionados con la cinemática y dinámica rotacional, con ley de la gravitación universal y la propagación de perturbaciones mecánicas en medios continuos.

2. Objetivo General

Iniciar al estudiante en el estudio del movimiento rotacional y ondulatorio en general, usando como matemáticas básicas el álgebra, la geometría, vectores y el cálculo diferencial e integral. Además, a través del paquete de prácticas de laboratorio, iniciar al estudiante en la adquisición y el manejo de datos experimentales al estudiar cuerpos en rotación y ondas. Que el alumno desarrolle la habilidad de plantear y resolver problemas sencillos de la mecánica de cuerpos en rotación y ondas usando los conceptos adquiridos

3. Objetivos Específicos

Al termino del curso el estudiante debe ser capaz de:

- 1.- Describir los movimientos rotatorios.
- 2.- Resolver problemas que involucren la cinemática y dinámica rotacional.
- 3.- Aplicar la ley de gravitación de Newton.
- 4.- Describir el movimiento ondulatorio en diferentes fenómenos físicos.
- 5.- Resolver problemas sobre el movimiento ondulatorio.

4. Temario

- 1) Cinemática rotacional.
- 2) Dinámica rotacional.
- 3) Las leyes de Newton en sistemas de referencia acelerados.
- 4) La ley de la gravitación de Newton.
- 5) Oscilaciones.
- 6) Movimiento ondulatorio.
- 7) Ondas sonoras.

5. Estrategias didácticas

Se sugiere que las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje del curso se clasifiquen en los siguientes tres grupos:

- Trabajo teórico en el aula: El profesor del curso presenta y discute los temas fundamentales del temario y resuelve ejercicios debidamente seleccionados.
- Trabajo en taller: Discusión y de solución de problemas por parte de del profesor y los estudiantes. Además realizar consultas en Internet sobre applets de cada tema y su discusión.
- Trabajo en el laboratorio: El estudiante desarrolla prácticas específicas en el laboratorio con la guía del profesor, dirigidas a cuantificar cantidades fundamentales de cada uno de los temas. En este proceso el estudiante aprende a medir, a procesar datos y a interpretarlos físicamente.

6. Estrategias para la evaluación

Las sugerencias para la evaluación de los estudiantes comprenden lo siguiente:

- El profesor aplicará exámenes parciales con el fin de evaluar el aprovechamiento del estudiante en la parte correspondiente del temario.
- El profesor asignará al estudiante ejercicios de tarea con el propósito de ejercitar y ampliar los temas y problemas ilustrativos desarrollados en clase.
- El profesor asignará lecturas en textos y en Internet, las cuales el estudiante reportará por escrito.
- Por cada práctica de laboratorio que realice, el estudiante elaborará un reporte escrito de la misma siguiendo un formato ya establecido.
- En la redacción de las tareas y de los exámenes el profesor tomará en cuenta la concordancia adecuada entre los contenidos de las series de problemas resueltos, las tareas, los exámenes parciales y los objetivos del curso.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) Robert Resnick, David Halliday y Kenneth S. Krane. *Física, Vol. 1*, Quinta Edición. CECSA (2000).
- 2) David Halliday, Robert Resnick y Jearl Walker. *Fundamentos de Física, Vol. 1*, Sexta Edición CECSA (2001).
- 3) Raymond A. Serway y Robert J. Beichner. *Física para Ciencias e Ingeniería, Tomo I*. Quinta Edición. McGraw-Hill (2000).
- 4) Charles Kittel, Walter D. Knight, Malvin A. Ruderman. *Mecánica I Berkeley Physics Course*. Reverté (Febrero 1992).
- 5) Richard P. Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands. *The Feynman Lectures on Physics: Commemorative Issue, Three Volume Set*. Pearson Addison Wesley (1989).

8. Perfil docente

El profesor responsable del curso debe tener una sólida formación en física; debe tener conocimiento amplio de la mecánica, que le permita trascender el contenido del curso con sus opiniones y comentarios; y debe tener dominio completo del temario del curso, tanto en el aspecto teórico como en el experimental. Además, es importante que el profesor conozca la aportación de esta asignatura a los planes de estudio de las licenciaturas usuarias de la misma.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Probabilidad

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral II		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

Identificar los elementos básicos de la teoría de probabilidad con énfasis en el modelado de los fenómenos aleatorios. Reconocer situaciones prácticas en las que las principales distribuciones de probabilidad, discretas y continuas pueden presentarse.

3. Objetivos Específicos

Introducir los conceptos de espacio de probabilidad, variables aleatorias discretas, variables aleatorias continuas, probabilidad condicional e independencia, que le permitirán posteriormente al estudiante profundizar en esta disciplina. Adicionalmente los temas de esta asignatura habilitarán al estudiante a desarrollar nuevo conocimiento en temas relacionados con esta asignatura como la Estadística.

4. Temario

1. Fundamentos de Probabilidad.

Fenómenos aleatorios y deterministas.
Espacio muestral y eventos
Definición frecuentista de probabilidad
Definición clásica de probabilidad
Axiomas de Probabilidad y propiedades
Principio de la multiplicación y diagramas de árbol.
Técnicas elementales de conteo.

(18 horas)

2. Probabilidad Condicional e Independencia

Probabilidad Condicional.
Teorema de la Probabilidad Total
Teorema de Bayes.
Independencia de eventos.
Teorema de la Multiplicación

(12 horas)

3. Variables Aleatorias

Definición de variable aleatoria.
Variable aleatoria discreta: función de probabilidad, función de distribución, propiedades y representación gráfica.
Variable aleatoria continua: función de densidad, función de distribución, propiedades y representación gráfica.
Esperanza de una variable aleatoria y propiedades.
Varianza de una variable aleatoria y propiedades
Simulación de variables aleatorias

(15 horas)

4. Modelos de Probabilidad Discretos

Distribución binomial
Distribución geométrica.
Distribución binomial negativa.
Distribución hipergeométrica.
Distribución de Poisson.

(10 horas)

5. Modelos de Probabilidad Continuos

Distribución uniforme.
Distribución gamma.
Distribución exponencial.
Distribución Weibull.
Distribución normal.
Distribución lognormal.

(12 horas)

6. Teoremas Límites

Desigualdad de Chebyshev
Ley débil de los grandes números

Teorema central del límite.
Teorema de D'Moivre-Laplace.
(12 horas)

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención en el desarrollo de habilidades de carácter tanto general como específicas, que permitan aplicar la probabilidad en problemas prácticos. Asimismo incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula.

6. Estrategias para la evaluación

El profesor evaluará por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios:

La evaluación de cada una de las unidades (junto con el resultado final, se tomará en cuenta el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener ese resultado), las practicas de laboratorio (trabajo en equipo) tareas, talleres de ejercicios y la participación en clase.

7. Bibliografía

- 1) Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thomson Learning, México, quinta edición 2001.
- 2) Hines, W. – Montgomery D. Probabilidad y Estadística para Ingeniería, CECSAsegunda edición, 2002.
- 3) Montgomery, Douglas – Runger George C. Probabilidad y Estadística Mcgraw-Hill, segunda edición, 2002.
- 4) Ross, Sheldon, M. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Mcgraw-Hill Primera ed. 2001.
- 5) Walpole R.E., Myers R. H., Myers S. L. Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice Hall, México, sexta edición 1999.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor posea las siguientes características:

- Cuente con una formación matemática sólida en probabilidad y materias relacionadas con ella.
- Esté familiarizado con las aplicaciones de la materia y tenga disposición para incorporar los recursos computacionales en la enseñanza de este curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Cálculo Diferencial e Integral IV

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Cálculo diferencial e integral III		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	4	2	0
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

El objetivo de esta asignatura es introducir a los estudiantes al cálculo vectorial y su utilización como modelos de fenómenos físicos. Se enfatizará la elaboración y presentación de los conceptos, así como la argumentación matemática, con recursos heurísticos (geométricos, físicos, etc.). También se destacará la flexibilidad del cálculo vectorial como una herramienta para el modelado y solución de problemas de la física.

3. Objetivos Específicos

- (a) Estudiar integrales múltiples en diferentes sistemas de coordenadas
- (b) Introducir la representación paramétrica de curvas e interpretarlas como modelos de movimiento de partículas.
- (c) Introducir las integrales de línea de funciones escalares

- (d) Interpretación de los campos vectoriales como modelos físicos.
- (e) Introducir integrales de superficie de funciones escalares y vectoriales.
- (f) Introducir los conceptos de divergencia y rotacional e interpretarlos como “derivadas” de un campo vectorial
- (g) Discutir los teoremas clásicos del cálculo vectorial: Teoremas de Green, Gauss y Stokes.

4. Temario

Integración

Integración en coordenadas polares
 Integración en coordenadas cilíndricas
 Integración en coordenadas esféricas
 Teorema de Cambio de Variable
 Aplicaciones

Curvas y Trayectorias

Representación de curvas
 Trayectorias
 Velocidad y aceleración
 Función longitud de arco
 Integrales de línea de funciones escalares
 Aplicaciones

Campos Vectoriales

Flujos y campos vectoriales
 Divergencia y rotacional
 Identidades del cálculo vectorial

Integrales de Línea de Campos Vectoriales

Integrales de línea sobre trayectorias y trabajo
 Independencia de las integrales bajo reparametrizaciones
 Integrales de línea sobre curvas
 Teorema Fundamental para Campos Gradientes
 Principio de Conservación de la Energía
 Teorema de Green
 Caracterización de los campos gradientes (conservativos)

Integrales de Superficie

Presentación intuitiva del concepto de superficie
 Representación de superficies
 Representación paramétrica
 Integrales de superficie y flujos
 Flujos sobre gráficas de funciones, cilindros y esferas

Cálculo de Funciones Vectoriales

Teorema de Gauss
 Teorema de Stokes
 El rotacional y la divergencia como “derivadas” de un campo vectorial
 Aplicaciones

5. Estrategias didácticas

1. Exposición del profesor de los conceptos fundamentales del curso.
2. Organización de talleres para la discusión y solución de problemas de manera individual y por equipo.
3. Desarrollo de proyectos de trabajo por equipos sobre aplicaciones o temas complementarios.
4. Exploración de los conceptos y sus aplicaciones con sistemas de cómputo simbólico y de graficación (Maple, Mathematica, WinPlot, Cabri).

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, se tomará en cuenta los resultados de los exámenes parciales (mínimo tres), tareas y trabajos de investigación, participación individual y colectiva en las actividades cotidianas. Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

7. Bibliografía

- 1) P. C. Curtis Jr., Cálculo de Varias Variables con Algebra Lineal, Limusa, 1976.
- 2) Edwards y Penney, Cálculo con Geometría Analítica, 4^{ta} edición, Prentice Hall, 1996.
- 3) R. Fraga, Calculus Problems for a New Century, The Mathematical Association of America, 1999.
- 4) E. Kreyszig, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol.1, Tercera edición, Editorial Limusa, 1980.
- 5) L. Leithold, El Cálculo, 7^{ma} edición, Oxford, 1998.
- 6) W. G. MacCallum et al, Cálculo de Varias Variables, Primera Edición, Editorial CECSA, 1998.
- 7) J. E. Marsden, A. I. Tromba Tromba, Cálculo Vectorial, Addison Wesley /Longman, 1998.
- 8) A. Solow, Learning by Discovery, The Mathematical Association of America 1999.
- 9) H. M. Schey, Div, Grad, Curl and all That, W.W. Norton Company, New York, 1997.
- 10) J. Stewart, Cálculo, 4ta. Edición, Thomson Learning, 2002.
- 11) E. Swokowsky, **Cálculo** con Geometría Analítica, 2da. Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, 1989.

8. Perfil docente

El profesor debe tener una sólida formación en matemáticas y conocimiento de la amplitud e importancia de las aplicaciones de las matemáticas que le permitan, por una parte, presentar los conceptos de forma rigurosa así como ilustrar argumentos rigurosos de forma intuitiva y plausible, y por otra parte, transmitir a los estudiantes la flexibilidad y fuerza de

los conceptos y técnicas del cálculo en la solución de problemas de otras disciplinas, con énfasis en problemas de la física.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Estadística

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Probabilidad		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Matemáticas		

1. Introducción

2. Objetivo General

Proporcionar al estudiante las herramientas estadísticas básicas que le permitirán plantear, resolver e interpretar problemas estadísticos reales y familiarizarlo con el análisis estadístico computacional a través del uso de software estadístico.

3. Objetivos Específicos

Proveer al estudiante con las herramientas básicas que le permitan:

- Realizar un muestreo, diseñar un experimento sencillo y recolectar datos de manera apropiada.

- Analizar los datos obtenidos de manera descriptiva y formular una interpretación de los resultados.
- Aplicar las técnicas inferenciales más adecuadas al problema en cuestión e interpretar resultados.
- Codificar, capturar y analizar los datos obtenidos de muestreos o experimentos en un paquete estadístico.
- Interesar al estudiante en la forma en que distintos métodos estadísticos pueden emplearse para resolver problemas aplicados a su área.

4. Temario

I PARTE: Exploración de los datos

1. INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS GRÁFICO DE DATOS

Tipos de datos y escalas de medición

- 1.1 Tipos de Estudios.
- 1.2 Muestreos, censos, experimentos.
- 1.3 Búsqueda de datos.
- 1.4 Gráficas para variables categóricas
- 1.5 Gráficas para variables cuantitativas
(5 horas)

2. ANÁLISIS NUMÉRICO DE DATOS

- 2.1 Medidas de localización
- 2.2 Medidas de dispersión
- 2.3 Diagramas de caja
- 2.4 Uso de software estadístico
(10 horas)

3. ANÁLISIS DE RELACIONES ENTRE LOS DATOS.

- 3.1 Variable dependiente y variable regresora. Ejemplos.
- 3.2 Diagramas de dispersión.
- 3.3 Correlación.
- 3.4 Regresión lineal por mínimos cuadrados.
- 3.5 Análisis gráfico de residuales
- 3.6 Uso de software estadístico

(5 horas)

II PARTE: Producción de los datos.

4. PRODUCCIÓN DE DATOS POR MEDIO DE MUESTREO

- 4.1 Población, muestra y unidad de muestreo.
- 4.2 Sesgo de selección y sesgo de medición.
- 4.3 Margen de error, errores de muestreo y no de muestreo.
- 4.4 Muestreo aleatorio simple, estratificado, por conglomerados, sistemático, multietápico.

(5 horas)

5. PRODUCCIÓN DE DATOS POR MEDIO DE EXPERIMENTOS.

5.1 Conceptos básicos: unidad experimental, tratamientos, factores y niveles de un factor.

5.2 Principios básicos de un diseño experimental: control, aleatorización, réplicas.

5.3 Ejemplos de diseños experimentales.

(5 horas)

III PARTE: Inferencia estadística.

6. DISTRIBUCIONES MUESTRALES

6.1 Parámetros y estadísticos.

6.2 Distribuciones muestrales.

6.3 Distribución muestral de la media.

6.4 Teorema Central del Límite

6.5 Distribución muestral de una proporción.

6.6 Uso de software estadístico.

(10 horas)

7. CONCEPTOS BÁSICOS DE INTERVALOS DE CONFIANZA Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS

7.1 Estimación por intervalos de confianza.

7.2 Intervalos de confianza para una media.

7.3 Prueba de Hipótesis.

7.4 Prueba de Hipótesis para una media.

7.5 Usos y abusos de la inferencia estadística.

7.6 Uso de software estadístico.

(8 horas)

8. INTERVALOS DE CONFIANZA Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS PARA DOS PARÁMETROS.

8.1 Intervalos de confianza para una diferencia de medias.

8.2 Prueba de hipótesis para una diferencia de medias.

8.3 Uso de software estadístico

(8 horas)

9. INFERENCIA PARA DATOS ENUMERATIVOS.

9.1 Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para una proporción.

9.2 Intervalo de confianza y prueba de hipótesis para diferencia de proporciones.

9.3 Tablas en dos clasificaciones. La prueba Ji cuadrada.

9.4 Uso de software estadístico.

(8 horas)

10. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS

10.1 Diseño y análisis de experimentos con un solo factor. La Prueba F.

10.2 Comparación gráfica de medias.

10.3 Uso de software estadístico.

(10 horas)

11. INFERENCIA EN REGRESIÓN

11.1 Prueba de hipótesis para los coeficientes de la recta de regresión

11.2 Prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación lineal

11.3 Uso de software estadístico.

(6 horas)

5. Estrategias didácticas

El profesor empleará dinámicas que promuevan el trabajo en equipo. Promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter tanto general como específicas que le permitan resolver problemas estadísticos prácticos. De igual manera incorporará los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos e incentivará el desarrollo de actividades fuera del aula.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta sus resultados de los exámenes parciales, tareas, trabajos de investigación y la participación individual y colectiva. Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

7. Bibliografía

- 1) Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Thomson Learning, México, quinta edición 2001.
- 2) Hines, W, Montgomery D. Probabilidad y Estadística para Ingeniería, CECSA, México, segunda edición, 2002.
- 3) Montgomery, Douglas – Runger George C. Probabilidad y Estadística Mcgraw-Hill, segunda edición, 2002.
- 4) Moore, David S. Statistics: Concepts and Controversies. W. H. Freeman, Fifth Edition, 2001.
- 5) Moore, David S. Statistics: The Basic Practice of Statistics, W. H. Freeman, Third Edition, 2004.
- 6) Ross, Sheldon, M. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Mcgraw-Hill. Primera ed. 2001.
- 7) Sharon, L. Lohr. Muestreo: Diseño y Análisis. Thomson Learning, México, 2000.
- 8) Walpole R.E., Myers R. H., Myers S. L. Probabilidad y estadística para ingenieros. Prentice Hall, México, sexta edición 1999.

8. Perfil docente

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación matemática sólida en el área.
- Posea conocimientos acerca de la utilización de herramientas estadísticas y de probabilidad
- Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Electromagnetismo con laboratorio

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Fluidos y fenómenos térmicos con laboratorio		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	2
Créditos:	10		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Es un curso introductorio a las leyes de la electricidad y del magnetismo que parte de las leyes de Coulomb, de Ampere y demás propiedades de los campos, construidas sobre bases empíricas, hasta formalizar las ecuaciones de Maxwell. El curso se divide en tres ramas temáticas, que son: a) Cargas eléctricas en reposo y campos eléctricos estáticos. b) Corrientes eléctricas de magnitud constante en el tiempo, imanes y campos magnéticos estáticos. c) Corrientes eléctricas de magnitud variable en el tiempo y campos electromagnéticos variables en el tiempo. Sus matemáticas básicas son el álgebra de vectores, el cálculo de varias variables y las ecuaciones diferenciales. Se introducen los conceptos de gradiente, divergencia, rotacional, integrales de línea, de superficie y de volumen para formular las leyes de la teoría electromagnética. Al cubrir las ondas electromagnéticas, este curso establece bases para la comprensión de la óptica. Es un curso útil para los estudiantes de ciencias e ingeniería porque permite comprender los aspectos fundamentales sobre los cuales descansa el uso de la energía eléctrica y gran parte de la tecnología moderna.

2. Objetivo General

El estudiante obtendrá conocimientos de electrostática, corrientes eléctricas y circuitos elementales, magnetismo y ondas electromagnéticas. Reforzará el enfoque del análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas conforme a la pauta estándar en el pensamiento científico y adquirirá habilidad en la solución de problemas de electricidad y magnetismo hasta mostrar eficiencia al resolverlos.

3. Objetivos Específicos

El estudiante:

- Estudiará los fenómenos producidos por cargas eléctricas en reposo partiendo de la ley de Coulomb y del concepto de campo eléctrico.
- Estudiará los conceptos de trabajo y de energía electrostática para enunciar el concepto de potencial eléctrico.
- Aprenderá el concepto de flujo y enunciará la ley de Gauss.
- Estudiará los conceptos de gradiente, de divergencia y el teorema de Gauss para relacionar el potencial con el campo eléctrico y enunciar la ley de Gauss en forma diferencial.
- Estudiará el concepto de rotacional de campos electrostáticos y el teorema de Stokes.
- Comprenderá la ecuación de Poisson y su papel como síntesis de la electrostática.
- Estudiará condensadores y el concepto de dipolo eléctrico.
- Comprenderá el fenómeno de polarización y la respuesta lineal de materiales sometidos a la acción de campos eléctricos externos.
- Aprenderá los conceptos: corriente eléctrica, conductores, dieléctricos, resistencias y algunos aspectos elementales de circuitos.
- Conocerá el experimento de Oersted y la relación de los fenómenos magnéticos con los eléctricos.
- Comprenderá la ley de Biot-Savart y la ley de Ampere.
- Estudiará la divergencia y el rotacional de los campos magnéticos producidos por corrientes constantes en el tiempo.
- Conocerá los conceptos: dipolo magnético, magnetización y respuesta lineal de materiales sometidos a la acción de campos magnéticos externos.
- Conocerá el experimento de Faraday para aprender su ley de inducción.
- Estudiará la síntesis del electromagnetismo alcanzada por Maxwell.
- Comprenderá el concepto de campos electromagnéticos propagándose en el espacio y la ecuación de onda.
- Aprenderá que la luz es un fenómeno electromagnético.

En el trabajo de laboratorio el estudiante estará encaminado a alcanzar objetivos semejantes a los siguientes:

- Aprender a medir cargas eléctricas y a observar campos eléctricos y magnéticos.
- Medir fuerzas eléctricas y fuerzas magnéticas.
- Trazar líneas equipotenciales.

- Trabajar con arreglos de resistencias eléctricas y de condensadores, así como de circuitos conectados en serie y en paralelo.
- Analizar circuitos RC, mediante las mediciones de corrientes y voltajes.
- Aprender a manejar instrumentos de medición y a tomar conocimiento de la precisión de tales aparatos, entre los cuales se cuentan: multímetros, electrómetros, osciloscopios, medidores de capacitancia, medidores de intensidad magnética, medidores de inductancia, etc.
- Practicar procedimientos sistematizados para la toma de datos.
- Mantener hábitos de trabajo apropiados en el laboratorio.
- Llevar a la práctica conocimientos básicos sobre conceptos tales como errores sistemáticos y aleatorios, cifras significativas, lectura de escalas de medición, propagación de errores e incertidumbres en las mediciones.
- Calcular, medidas de tendencia central, porcentajes de error y porcentajes de diferencia.
- Reforzar su aprendizaje en el análisis de gráficas para presentar sus resultados.

4. Temario

1. Fenómenos producidos por cargas eléctricas en reposo

- 1.1. Ley de Coulomb
- 1.2. Campo eléctrico
- 1.3. Integral de línea, trabajo y energía electrostática
- 1.4. Potencial eléctrico
- 1.5. Integral de superficie y concepto de flujo
- 1.6. Ley de Gauss en forma integral
- 1.7. Conceptos de gradiente y de divergencia
- 1.8. Teorema de Gauss y forma diferencial de la ley de Gauss
- 1.9. Rotacional de los campos electrostáticos y Teorema de Stokes
- 1.10. Ecuación de Poisson
- 1.11. Condensadores
- 1.12. Dipolo eléctrico
- 1.13. Polarización y respuesta lineal de materiales sometidos a la acción de campos eléctricos

2. Fenómenos producidos por corrientes eléctricas

- 2.1. Corriente eléctrica, conductores, dieléctricos y resistencias
- 2.2. Aspectos elementales de circuitos
- 2.3. Experimento de Oersted, campo magnético
- 2.4. Ley de Biot-Savart y ley de Ampere
- 2.5. Divergencia y rotacional de los campos magnéticos producidos por corrientes constantes en el tiempo
- 2.6. Dipolo magnético
- 2.7. Magnetización y respuesta lineal de materiales sometidos a la acción de campos magnéticos

3. Fenómenos producidos por corrientes eléctricas que varían en el tiempo

- 3.1. Experimento de Faraday y su ley de inducción
- 3.2. El agregado de Maxwell
- 3.3. Las cuatro ecuaciones de Maxwell

- 3.4. Funciones de dos variables que representan ondas
- 3.5. Ecuación de onda y campos electromagnéticos lejos de las fuentes
- 3.6. Las ondas electromagnéticas como solución de las ecuaciones de Maxwell
- 3.7. La luz como fenómeno electromagnético, algunas propiedades

5. Estrategias didácticas

En este curso el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso se basa en tres conjuntos de actividades:

- Trabajo teórico en el aula. Consiste en la presentación y discusión de los temas fundamentales del curso. Esta actividad recae básicamente en el profesor.
- Trabajo experimental. Consiste en el desarrollo de prácticas de laboratorio conforme a un manual establecido por el Departamento de Física para alcanzar los objetivos correspondientes.
- Trabajo de solución de problemas: Se busca que el estudiante resuelva problemas propuestos por el profesor con el fin de que adquiera familiaridad con los conceptos y los incorpore a un pensamiento ordenado para analizar los fenómenos naturales.

6. Estrategias para la evaluación

Para la evaluación de los estudiantes se tomarán en cuenta dos aspectos:

- El primero tiene que ver con el proceso de formación en el cual se evalúa el procedimiento que el alumno está siguiendo para alcanzar los objetivos, incluye las prácticas de laboratorio (elaboradas por equipo), las tareas y la participación en clase del estudiante, así como las exposiciones cuando éstas sean un recurso utilizado por el profesor.
- El segundo aspecto se refiere a la evaluación, en la cual, con el fin de asignar una calificación en los términos de la legislación universitaria, el profesor tomará en cuenta resultados de los exámenes parciales aplicados, tareas, series de problemas resueltos, ensayos y trabajos de investigación y reportes de trabajo experimental en el laboratorio.

En la redacción de las tareas y de los exámenes el profesor deberá tomar en cuenta la concordancia adecuada entre los contenidos de las series de problemas resueltos, las tareas, los exámenes parciales y los objetivos del curso.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) Edward M. Purcell, *Berkeley Physics Course, Vol. 2 (Electricidad y Magnetismo)*, Editorial Reverté, México (1992).
- 2) Richard P. Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands, *The Feynman Lectures on Physics : Commemorative Issue, Three Volume Set*, Pearson Addison Wesley; (Enero 1989).
- 3) David Halliday, Robert Resnick y Jearl Walker, *Fundamentos de Física (Vol. II)*, sexta edición, CECSA (2001).
- 4) Raymond A. Serway, *Física Tomo II*, cuarta edición, McGraw-Hill, (Junio 1999).

8. Perfil docente

El Departamento de Física de la División de Ciencias Exactas y Naturales cuenta con una planta de maestros con el perfil adecuado para impartir esta asignatura a la DCEN. El profesor debe tener una sólida formación en física y tener conocimientos amplios de la electricidad y el magnetismo procurando que el conocimiento riguroso de esta rama de la física le permita expresar sus conceptos y leyes en forma intuitiva. También es importante que el profesor responsable del curso tenga información acerca de la aportación de esta asignatura a los planes de estudio de las licenciaturas usuarias de la misma.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Didáctica general

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Haber cursado 150 créditos		
Carácter:	Obligatorio		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Psicología y Ciencias de la Comunicación		

1. Introducción

2. Objetivo general

3. Objetivos específicos

4. Temario

5. Estrategias didácticas

6. Estrategias para la evaluación

7. Bibliografía

8. Perfil docente



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Didáctica de la Física

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Didáctica general		
Carácter:	Electivo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Los cambios vertiginosos del desarrollo de la ciencia y la tecnología plantean a la educación nuevos requerimientos constantemente. En el caso de la enseñanza de la Física se necesita no sólo profesionales en la disciplina sino que también tengan un acercamiento a su enseñanza, considerando que los egresados de la licenciatura en Física en un momento dado trabajarán en el aula con estudiantes que necesitan aprender Física, por lo que es necesario reflexionar sobre la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Física.

2. Objetivo general

Al final de este curso el estudiante conocerá métodos y estrategias pedagógicas para desempeñarse como docentes de física en los niveles de educación medio y superior.

3. Objetivos específicos

Al término del curso, el alumno:

- Comprenderá y explicará aspectos relativos de la enseñanza y aprendizaje de la Física en su contexto.
- Se familiarizará con la metodología de la enseñanza de la Física y la resolución de problemas.
- Conocerá los modelos de enseñanza y aprendizaje.
- Conocerá la función del uso del laboratorio en la enseñanza.
- Analizará y justificará la importancia de los recursos tecnológicos en la enseñanza de la Física.
- Conocerá los métodos de evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Adquirirá habilidades para la comprensión de la problemática de los procesos de enseñanza y aprendizaje de temas específicos en Física.

4. Temario

TEMA 1. EL CONTEXTO EN QUE TIENE LUGAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA ACTUALIDAD.

- 1.1 El contexto social
- 1.2 El contexto epistemológico
- 1.3 El contexto psicopedagógico

TEMA 2. LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS Y MÉTODOS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

- 2.1 La determinación de los objetivos y contenidos.
- 2.2 Las Funciones didácticas.
- 2.3 La resolución de problemas como método de enseñanza.
- 2.4 Los conceptos de situación problemática y de problema.

TEMA 3. LOS MODELOS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE.

- 3.1 Enseñanza tradicional.
- 3.2 Aprendizaje por descubrimiento.
- 3.3 Transmisión-recepción de conocimientos.
- 3.4 Cambio conceptual.
- 3.5 El aprendizaje de las ciencias como investigación dirigida.

TEMA 4. EL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

- 4.1 El laboratorio con equipo y material tradicional.
- 4.2 Análisis crítico de las prácticas de laboratorio habituales.
- 4.3 El uso de prototipos didácticos.
- 4.4 El laboratorio virtual.

TEMA 5. LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CON TECNOLOGÍA.

- 5.1 Objetivos fundamentales en la utilización de la tecnología en la enseñanza de la Física.
- 5.2 El uso de la TV y video.
- 5.3 El uso de la calculadora.
- 5.4 El uso de computadoras, Internet y software educativo.

TEMA 6. LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

- 6.1 La evaluación del proceso de aprendizaje.
- 6.2 La evaluación del proceso de enseñanza
- 6.2.a) Instructiva, educativa y diagnóstica.

5. Estrategias didácticas

Las sugerencias didácticas para este curso incluyen:

- a) Utilización del método problemático en la enseñanza
- b) Discusión en grupo de problemas de enseñanza y aprendizaje de la Física.
- c) Elaboración ensayos, resúmenes, mapas conceptuales.
- d) Trabajos independientes para realizar en horas extraclase en equipo y/o individuales.
- a) Experimentos en Física para la discusión de su enseñanza y aprendizaje.

6. Estrategias para la evaluación

Como estrategia para la evaluación se sugiere considerar los siguientes aspectos:

- Asistencia y puntualidad.
- Participación activa en las sesiones (preguntas, observaciones, exposiciones, debates, actitud ante el trabajo individual y en equipo).
- Entrega de trabajos independientes y calidad de sus resultados.
- Examen final escrito y oral.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- Coll, C. (1987). Psicología y currículum. Ed laia, Barcelona, España.
- Duit, R. (1984). Learning the energy concept in school, empirical result from Philippines and West Germany. Physics Educations, 19, pp. 59-66..
- GESOCYT (Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología).(1994) Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología.(Ensayos). Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana, Cuba. .
- Gil, Pérez, D. (1993). Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al Desarrollo de un Modelo de Enseñanza / aprendizaje como Investigación. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), 197-212. España.
- Kilpatrick, J.&Gómez, P.&Rico, L.(1995). Educación Matemática. Errores y Dificultades de los Estudiantes. Resolución de Problemas. Evaluación. Historia.Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Kuhn, Thomas.(1985).La Estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica. Sexta reimpresión.
- Lehrman, R.; L. (1973). Energy is not the ability to do work. The Physics Teacher, 20. pp. 508-518.

- Martínez, Ll., M.(1986). Enseñanza Problemática y el Pensamiento Creador. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Ciudad de La Habana, Cuba. 1986.
- Núñez, Jover; Jorge. (1999). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales (Lo que la educación científica no debería olvidar). Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Parra, B., F. /Barraza, F., S./ Ávila, G., R.(1997). El Uso de Problemas de la Realidad Social Similares a los de la Práctica Profesional en la Enseñanza de la Física. I Taller Iberoamericano de la Enseñanza de la Física Universitaria. La Habana, Cuba.
- Parra, B., F. /Calzadilla, A., O./ Ávila, G., R. (2000). Algunos Obstáculos en el Uso de los Conceptos de Energía Mecánica en la Resolución de Problemas. Investigaciones Educativas en Sonora. Volumen 2. Pp.236-248. SEP/REDIES. Hermosillo, Sonora. México.

8. Perfil docente

El perfil recomendable del docente a cargo del curso es que sea Licenciado en Física y con estudios con validez oficial en educación.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Enseñanza de la Física con tecnología

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Didáctica general		
Carácter:	Electivo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	2	4	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Los cambios vertiginosos del desarrollo de la ciencia y la tecnología plantean a la educación nuevos requerimientos constantemente. En el caso de la enseñanza de la Física se necesita no sólo profesionales en la disciplina sino que también tengan un acercamiento a su enseñanza haciendo uso de las nuevas tecnologías, considerando que los egresados de la licenciatura en Física en un momento dado trabajarán en el aula con estudiantes que necesitan aprender Física, por lo que es necesario reflexionar sobre el uso de las nuevas tecnologías, tales como la computadora, el Internet, la televisión, el DVD, software, la calculadora y sensores en la enseñanza y el aprendizaje de la Física.

2. Objetivo general

Al final de este curso el estudiante conocerá métodos y estrategias pedagógicas que hacen uso de las nuevas tecnologías para desempeñarse como docentes de física en los niveles de educación medio y superior.

3. Objetivos específicos

Al término del curso, el alumno:

- Analizará y justificará la importancia de los recursos tecnológicos en la enseñanza de la Física.
- Comprenderá y explicará aspectos relativos de la enseñanza y aprendizaje de la Física haciendo uso de las nuevas tecnologías.
- Se familiarizará con uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Física (software, internet, sensores, DVD)
- Desarrollará actividades para usar las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Mecánica, Fluidos y Calor y Electromagnetismo.
- Conocerá la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje haciendo uso de las nuevas tecnologías.

4. Temario

Tema 1. EL CONTEXTO EN QUE TIENE LUGAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.

1.1 La Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT).

1.2 La puesta en práctica del modelo EFIT.

1.3 El Aula EFIT

Características generales. Distribución, material y equipo.

Tema 2. LA PEDAGOGÍA DEL MODELO EFIT.

2.1 El papel del maestro en el aula EFIT.

2.2 Las Actividades.

Evaluación de los estudiantes.

Tema 3. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.

3.1 Manejo de las computadoras.

3.2 Uso del internet y correo electrónico.

3.3 Manejo de las simulaciones con Interactive Physics entre otros.

3.4 Manejo de actividades con sensores.

3.5 cómo crear una actividad con sensores.

3.6 Red de computadoras en el aula.

Tema 4. ACTIVIDADES DE FÍSICA.

4.1 Cómo se desarrolla una actividad de Física..

4.4 Cómo trabaja el maestro con las actividades de EFIT.

4.5 Tratamiento de algunos temas de Mecánica haciendo uso de sensores, calculadora, software, video e internet y calculadora.

4.6 Tratamiento de algunos temas de Fluidos y Calor haciendo uso de sensores, calculadora, software, video e internet y calculadora.

4.7 Tratamiento de algunos temas de Electromagnetismo haciendo uso de sensores, calculadora, software, video, internet y calculadora.

Tema 5. LA EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CON TECNOLOGÍA.

- 5.1 La evaluación de los alumnos en la enseñanza de la Física con tecnología.
- 5.2 El uso de programas de apoyo tecnológicos para la evaluación.

5. Estrategias didácticas

Las sugerencias didácticas para este curso incluyen:

- a) Utilización del método problemático en la enseñanza
- b) Discusión en grupo de problemas de enseñanza y aprendizaje de la Física.
- c) Elaboración ensayos, resúmenes, mapas conceptuales.
- d) Trabajos independientes para realizar en horas extra clase en equipo y/o individuales.
- e) Experimentos en Física para la discusión de su enseñanza y aprendizaje.

6. Estrategias para la evaluación

Se sugiere considerar como estrategias para la evaluación, lo siguiente:

- * Asistencia y puntualidad.
- * Participación activa en las sesiones (preguntas, observaciones, exposiciones, debates, actitud ante el trabajo individual y en equipo).
- * Entrega de trabajos independientes y calidad de sus resultados.
- * Examen final escrito y oral.

7. Bibliografía

- Gil, D. (1993). Contribución de la Historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias, 11 (2): 197-212. España.
- JACKSON, P. (1990). La vida en las aulas. Morata. España.
- Núñez, J., J.(1999). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales (Lo que la educación científica no debería olvidar). Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana, Cuba.
- MAYER-SMITH/PEDRETTI/WOODROW, J. (1997). Learning from Teaching with Technology: An Examination of How Teacher's Experiences in a Culture of Collaboration Inform Technology Implementation. Annual Meeting of American Educational Research Association, Chicago. U.S.A.
- PEDRETTI, E./MAYER-SMITH, J./WOODROW, J. (1996). Students Perspectives on Teaching and Learning Ina Technology Enhanced Secondary Science Classroom. Annual Meeting of the Canadian Society for Studies in Education, St. Catherine, Ont.
- Parra, B., F/Ávila, G., R.(2001). Ponencia: La Tecnología en la Enseñanza de la Física. III Encuentro Estatal de Investigación Educativas en Sonora. CEPES/UPN/SEP.
- POURTOIS, J./HUGUETTE, D. (1992). Epistemología e Instrumentación en Ciencias Humanas. Editorial Herder. Barcelona, España.

- ROJANO,T./MORENO,L./BONILLA, E./PERRUSQUÍA, E. (1999).The incorporation on New Technologies to School Culture, The Teaching of Mathematics in Secondary School. Proceedings of Twenty First Annual Meeting of the North American Chapter of International Group for Psychology of Mathematics Education. Vol., 2. México. Pp. 827-832.
- VALDÉS, C. P. / VALDÉS, C. R. / SIFREDO, C. / NÚÑEZ, J. (1999). Las Computadoras en la Enseñanza de las Ciencias. El Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de la Física en las Condiciones Contemporáneas. Alsi colección. Editorial Academia. La Habana, Cuba. Pp. 102-140.
- SEP (2000) Enseñanza de la Física con tecnología. EFIT. Guía para el maestro. SEP. México.

8. Perfil docente

El perfil recomendable del docente a cargo del curso es que sea Licenciado en Física y con estudios con validez oficial en educación.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Filosofía de la Ciencia

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Haber aprobado 200 créditos		
Carácter:	Electivo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

2. Objetivo general

3. Objetivos específicos

4. Temario

5. Estrategias didácticas

6. Estrategias para la evaluación

7. Bibliografía

8. Perfil docente



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Historia de la Física

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Haber aprobado 200 créditos		
Carácter:	Electivo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Las humanidades de la ciencia, es el término que algunos autores han establecido para la redefinición del papel determinante que juegan la Ciencia y la Tecnología en el desarrollo de las sociedades actuales.

A nivel mundial el estudio de la ciencia y su interacción con la sociedad ha tomado nuevos bríos, por ejemplo en la Unión Europea se ha impulsado este tipo de estudios en todas las universidades y en Gran Bretaña y España se produjo una transformación de la enseñanza de las humanidades a nivel de bachillerato, donde se ha sustituido por historia de la Ciencia y la Técnica. En Estados Unidos las humanidades de la Ciencia y la Tecnología forma parte de la currícula de los estudiantes de todas las áreas del conocimiento.

En México en los años 50 se introdujeron los estudios de la Filosofía de la Ciencia pero no así los otros estudios humanísticos de la Ciencia. Hace apenas 20 años se inició el estudio formal de la historia de la Ciencia mexicana.

Estos estudios nos permiten un enriquecimiento de la visión de la Física a nivel local, en particular, y posee consecuencia pedagógicas importantes como, el desarrollo de la Ciencia y la Técnica en los diferentes países, como se ha constituido la cultura científica de un país y sus comunidades científicas, las escuelas de pensamiento, los mecanismos de valoración de la ciencia, las políticas de fomento, las metodologías de enseñanza, etc.

2. Objetivo general

Al finalizar este curso el estudiante conocerá el respaldo histórico y humanista en su operación profesional, tomando como base las llamadas humanidades de las ciencias (sociología, filosofía, historia, etc.)

3. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta asignatura son:

- Analizar el factor: Ciencia-Tecnología-Producción
- Compaginar los desarrollos históricos de la Física y la tecnología
- Estudiar el advenimiento de la Física en el "cuatrocento"
- Investigar los orígenes del método de la Física y su relación con la creación de estructuras organizativas (Academias, Liceos, Colegios, etc.)
- Desarrollar el devenir histórico de la Física mexicana desde la Colonia hasta nuestros días.
- Analizar el desarrollo de la Física en Sonora, desde 1964 hasta nuestros días
- Ayudar e introducir al alumno en los métodos de las ciencias sociales y el manejo de textos y escritura de este tipo de investigaciones.

4. Temario

Se deberán cubrir como mínimo los siguientes temas:

- 1) Introducción
 - Importancia de la Historia de la ciencia.
 - El método científico.
 - Las revoluciones científicas.
 - Interrelación entre ciencia, técnica y producción
- 2) La Física en la antigüedad
 - Grecia.
 - Alejandría.
 - Edad Media.
- 3) El nacimiento de la Física.
 - Galileo Galilei-Newton.
 - Electromagnetismo.
 - La Física Moderna.
- 4) La Física en México.
 - Época colonial.
 - Siglo XIX.

- Física mexicana contemporánea.
- La Física en Sonora.

5. Estrategias didácticas

Se sugiere que el profesor de la asignatura se apoye en:

- 1) Exposición del maestro.
- 2) Elaboración de trabajos con coherencia temática interna, con redacción clara y precisa.
- 3) Exposiciones del estudiante.

6. Estrategias para la evaluación

Se sugiere las siguientes estrategias para el profesor de la asignatura:

- 1) Reportes de lectura.
- 2) Exámenes parciales escritos y orales.
- 3) Desempeño en las exposiciones.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

- 1) “las ideas básicas de la Física”, Ediciones pueblos unidos, Montevideo (1962).
- 2) “History of Physics”, S. P. Weart, N. Phillips. Ed. American Institute of Physics, (1985).
- 3) “Biografía de la Física”, G. Gamow, Ed. Salvat.

8. Perfil docente

El profesor de esta asignatura debe poseer formación sólida en la Física, experiencia en la enseñanza en la Licenciatura en Física, conocimiento claro de la aportación de la asignatura al plan de estudios y de la relación de ésta con el resto de componentes del currículum.



Universidad de Sonora
 División de Ciencia Exactas y Naturales
 Departamento de Física
 Licenciatura en Física

Historia de las ideas básicas de la Física.

Eje formativo:	Básico		
Requisitos:	Introducción a la Mecánica Cuántica		
Carácter:	Electivo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

El programa de esta asignatura no pretende ser una exposición circunstanciada, cronológica de los descubrimientos y concepciones de la física en el pasado. El objetivo del programa es otro. Ahora, en el período de la transformación radical de las ideas sobre el espacio, el tiempo, los campos y las partículas elementales de la materia se ha intensificado el interés por los principios generales y las concepciones básicas de la física. El análisis del origen y desarrollo gradual de las ideas de infinitud y homogeneidad del espacio, de la relatividad del movimiento, de la conservación de la energía, de la irreversibilidad de los fenómenos macroscópicos, de los procesos de probabilidad y fluctuación, de la realidad del campo electromagnético, del carácter discreto de la acción en los microprocesos, presentan la necesidad de que el físico los aborde con cierta madurez dado su impacto sobre la cultura y la vida de la sociedad.

2. Objetivo general

Al terminar este curso el estudiante describirá y analizará, desde una perspectiva histórico-crítica, los temas de la infinitud y homogeneidad del espacio, de la relatividad del movimiento, de la conservación de la energía, de la irreversibilidad de los fenómenos macroscópicos, de los procesos de probabilidad y fluctuación, de la realidad del campo electromagnético, del carácter discreto de la acción en los micro procesos.

3. Objetivo específico

Al terminar el curso el estudiante será capaz de: tener un conocimiento de la disciplina desde una perspectiva histórico crítica; reconocer el papel de las corrientes filosóficas de cada época en el desarrollo de la Física; y tener elementos socioculturales del quehacer científico en nuestra época.

4. Temario

- Ideas físicas del Renacimiento
- Ideas de la física cartesiana
- Los principios fundamentales de la física de Newton y los newtonianos
- La ley de la conservación de la energía
- El desarrollo de la termodinámica y la atomística
- El desarrollo de la teoría del campo electromagnético
- Las ideas fundamentales de la relatividad especial y general
- El nacimiento de la mecánica cuántica
- Las ideas fundamentales de la mecánica cuántica
- Las partículas elementales

5. Estrategias didácticas

Se recomienda que el profesor exponga las ideas principales de cada tema y estas sean discutidas por parte de los estudiantes, de tal forma que cada semana se emplearán 3 horas de teoría y 2 horas de taller.

6. Estrategias para la evaluación

Se sugiere que la evaluación del estudiante se centre en su capacidad de síntesis sobre planteamientos específicos de los temas por medio de un ensayo. Además, se sugiere que cada estudiante realice un pequeño proyecto al respecto.

7. Bibliografía

- Las Ideas Básicas de la Física, Ediciones Pueblos Unidos, Montevideo, 1962
- La Física del Siglo XX, Pascual Jordan, Fondo de Cultura Económica, México, 1950

- Biografía de la Física, G. Gamow, , Salvat.
- Historia Filosófica de la Ciencia, J.D. García Bacca, Ed. De la Coordinación de Investigación Científica, UNAM, México, 1963
- History of Physics, S.P. Weart and M. Phillips, Ed. American Institute of Physics, New York, 1985

8. Perfil docente

El profesor que imparte esta materia deberá poseer una formación sólida en el campo de la física y tener una amplia experiencia en los aspectos específicos de temas históricos.

