

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tópicos de Análisis Matemático para Nanotecnología
5. **Clave:** 33572
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
09 NOV 2018
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA

Jorge Octavio Mata Ramírez
Noemi Abundiz Cisneros
Héctor Ortiz Kerbert

Firma
Jorge Octavio Mata Ramírez
Noemi Abundiz

Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica

Humberto Cervantes de Ávila

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y DISEÑO
ENSENADA, S.C.

Firma
Humberto Cervantes de Ávila

Fecha: 05 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Tópicos de Análisis Matemático para Nanotecnología es brindar al estudiante estudios más profundos de temas que le permitan utilizar la matemática avanzada como herramienta en la resolución de problemas físicos más complejos con futuras aplicaciones nanotecnológicas y en su caso, para la posterior elaboración de dispositivos nanotecnológicos. Su utilidad es que al estudiante lo forma en el área de matemáticas avanzadas para que realice operaciones lógico-matemáticas, resuelva problemas reales y que estos se interconecten a productos nanotecnológicos, con responsabilidad, dedicación y trabajo en equipo. En cuanto a sus características, se imparte en la en la etapa disciplinaria, es de carácter optativo, pertenece al área de conocimiento de las Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar problemas físico matemáticos con matemática avanzada, empleando cálculo de variaciones, números y álgebra compleja en conjugación con técnicas precisas, para implementarlos en el planteamiento y resolución de problemas nanotecnológicos relacionados con las tendencias tecnológicas de impacto social, con responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de matemáticas avanzadas así como los análisis de los resultados de problemas físicos que involucren matemáticas con sistemas físicos a escala nanotecnológica, mostrando un manejo adecuado de los conceptos y las leyes de la física y la matemática avanzada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Autovectores y autovalores

Competencia:

Analizar las matrices y determinantes y las propiedades de los vectores, mediante la conceptualización de los mismos, para dar solución a problemas de álgebra de matrices y servir de base para el abordaje del formalismo matricial, con actitud de compromiso y disciplina

Duración: 8 horas

Contenido:

- 1.1. Matrices y Determinantes
- 1.2. Matrices ortogonales, matrices hermitianas y matrices unitarias
- 1.3. Diagonalización de matrices
- 1.4. Propiedades de los autovectores

UNIDAD II. Cálculo de variaciones

Competencia:

Interpretar los principales teoremas del cálculo de variaciones que son de utilidad en la formulación de leyes físicas, a partir del manejo de los conceptos básicos del cálculo variacional, para poder aplicarlo en el área de la mecánica Lagrangiana, con precisión y curiosidad.

Duración: 8 horas

Contenido:

- 2.1. Planteamiento del problema variacional
- 2.2. Ecuación de Euler y aplicaciones
- 2.3. Varias variables dependiente
- 2.4. Varias variables independiente
- 2.5. Varias variables dependiente e independientes
- 2.6. Multiplicadores de Lagrange
- 2.7. Aplicaciones a la mecánica Lagrangiana

UNIDAD III. Números y álgebra compleja

Competencia:

Analizar el álgebra de los números complejos y las variables utilizadas en la física, por medio de la aplicación de los conceptos de límites y derivadas, para resolver problemas que impliquen el cálculo de límites y derivadas en el campo complejo, con actitud crítica y compromiso

Duración: 8 horas

Contenido:

- 3.1. Números complejos; Campos de los números reales y números complejos.
- 3.2. Álgebra compleja y Geometría analítica del plano complejo.
- 3.3. Conjugación. Forma polar y exponencial. Potencias y raíces.
- 3.4. Funciones elementales; interpretación geométrica.
- 3.5. El plano y la esfera compleja.
- 3.6. Funciones de variable compleja.
- 3.7. Límites y continuidad.
- 3.8. Derivadas.

UNIDAD IV. Variable compleja

Competencia:

Comprender problemas relacionados con la variable compleja, números complejos y variables con información cualitativa, formulando y resolviendo problemas en lenguaje matemático, para facilitar su análisis y solución, con una actitud crítica y responsable.

Duración: 8 horas

Contenido:

- 4.1. Condiciones de Cauchy-Riemann.
- 4.2. Relación con la ecuación de Laplace.
- 4.3. Función exponencial, trigonométricas, hiperbólicas.
- 4.4. Integral de línea.
- 4.5. Integrales de funciones elementales.
- 4.6. Teorema de Cauchy-Goursat.
- 4.7. Fórmula integral de Cauchy.
- 4.8. Teorema de Liouville y el teorema fundamental del Álgebra.
- 4.9. Derivadas de funciones analíticas.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Relacionar un problema de álgebra de matrices y las propiedades de los autovectores con la solución de un problema concreto de la física, para identificar las matrices hermitianas, con disposición al trabajo en equipo.	Autovectores y autovalores 1. El estudiante plantea en forma matricial sistemas de ecuaciones dados por el profesor y los resuelve por este método y por determinantes. 2. El estudiante obtiene las matrices ortogonales de un número de matrices proporcionadas por el profesor, e identifica cuáles de ellas son hermitianas.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	6 horas
2	Resolver ejercicios de diagonalización de matrices, de forma manual y por medio de aplicaciones o lenguajes de computación, para comprender la importancia de las matrices hermitianas, con actitud colaborativa y disciplinada	1. El estudiante resuelve ejercicios de diagonalización de matrices. 2. Investiga y expone en el pizarrón la importancia de las matrices hermitianas en la mecánica cuántica y observa que los autovalores son números reales.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	6 horas
3	Emplear los principales teoremas del cálculo de variaciones, a través del manejo de su conceptualización, para aplicarlos en el área de física de la mecánica Lagrangiana y comprender la importancia del cálculo variacional, con actitud crítica y colaborativa	Cálculo de variaciones 1. Resuelve una lista de ejercicios de máximos y mínimos condicionados por el método de los multiplicadores de Lagrange. 2. Obtiene la ecuación de la braquistócrona. Expone en clase la relevancia del cálculo variacional en mecánica lagrangiana.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	12 horas
4	Resolver problemas de álgebra de los números complejos, mediante el	Números y álgebra compleja 1. Resuelve una lista de ejercicios con números complejos, con los que	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	6 horas

	empleo de la operación adecuada, la representación polar y rectangular, cálculo de límites y derivadas de funciones, para valorar su importancia dentro de la descripción de los fenómenos físicos, con actitud crítica y colaborativa	tenga que hacer operaciones de suma, resta, multiplicación, conjugación, división, potenciación y radicación. 2. Resuelve una lista de ejercicios en los que tiene que pasar de la representación polar a la rectangular y viceversa. 3. Resuelve una lista de ejercicios en los que se pide calcular límites y derivadas de funciones de variable compleja. 4. Dado un conjunto de funciones, identifica cuáles son analíticas. Dado un conjunto de funciones, determina cuáles son armónicas.		
5	Analizar problemas relacionados con la variable compleja, a partir de la interpretación de sus principales teoremas, para facilitar su análisis y su solución, con una actitud crítica y responsable.	Variable compleja 1. Dadas algunas funciones particulares, el alumno comprueba y resuelve las ecuaciones de Cauchy-Riemann. Relación con la ecuación de Laplace. Función exponencial, trigonométricas, hiperbólicas. Integral de línea. Integrales de funciones elementales. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Teorema de Liouville y el teorema fundamental del Álgebra. Derivadas de funciones analíticas.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Exposición de temas.
Promover la investigación documental.
Resolución de problemas.
Exponer las características de los conceptos a trabajar.
Dirigir el desarrollo integral del Taller y supervisar la correcta realización de ésta y el correcto desarrollo de la competencia.
Revisar la elaboración y el desarrollo del portafolio.
Revisar el correcto avance del portafolio de evidencias.
Supervisar el adecuado desarrollo del curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Elaborar reportes de investigación documental ,
Exposición en equipo.
Resúmenes, organizadores gráficos,
Trabajo colaborativo.
Resolución de problemas.
Revisar las características del taller a realizar y complementar con búsquedas informativas los temas.
Elaborar el portafolio y presentarlo al final del curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

3 Exámenes parciales.....	60%.
-Tareas y trabajos semanales.....	20%.
-Asistencia y participación.....	5 %.
-Elaboración de resúmenes y presentación final.....	10%.
-Evidencia de desempeño.....	5%
(portafolio de evidencias)	

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Apóstol, T.M. (2015). <i>Análisis Matemático</i>. Barcelona: Editorial Reverté. Apóstol, T. M. (2017) <i>Calculus, Volume.2. (2ª ed.)</i> India: Wiley. Apostol, T. M. (2007) <i>Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra</i>. Estados Unidos: Wiley. [clásica] Ahlfors, L. V. (1979) <i>Complex Analysis</i>, (3ª ed.) Estados Unidos: International Series in Pure and Applied Mathematics. [clásica] Churchill R. y Brown J. (1986), <i>Variable compleja y Aplicaciones</i>. (4ª ed.). México: McGraw–Hill. [clásica] Greene R. & Krantz S. G. (1997) <i>Function Theory of one complex variable</i>, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc. [clásica] Princeton Review (2010). <i>Cracking the GRE Mathematics Subject Test</i>. (4ª ed.) Estados Unidos: Princeton Review. [clásica] Spivak M. (2008). <i>Calculus</i>. España: Editorial Reverté. [clásica] .Krantz S. G. (1990). <i>Complex Analysis: The geometric viewpoint</i>, Estados Unidos: The Carus Mathematical, Monographs No. 23, MAA. [clásica] Markusevich A.I. Silverman R. A. (1977). <i>Theory of functions of a complex variable I, II, III</i>, (2ª ed.) Estados Unidos: Chelsea Publishing Co. [clásica]	Aliyev H., Efendiyev R. (2017), <i>Cálculo y Geometría Analítica: resolver problemas</i>. Inglaterra: Editor: Scholars' Press. Simmons G. (2005). <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. México: McGraw-Hill. [clásica] Swokowski E. Cole J. A. (2015). <i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</i>. México. Editorial Cengage Learning. Zill, D. (2011). <i>Cálculo. Trascendentes tempranas</i>. (4ª ed.) México: McGraw Hill. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe poseer grado de ingeniería o licenciatura afín a la unidad de aprendizaje, de preferencia un posgrado. Se requiere que la experiencia del docente incluya haber impartido asignaturas relacionadas con la unidad de aprendizaje, en este caso, Dinámica, Cálculo Vectorial, Cálculo Integral, Física I y Física II. Además, habilidad para establecer climas favorables al aprendizaje, para aterrizar la teoría a situaciones concretas que permitan el aprendizaje significativo, e implementar de manera habitual el uso de las TIC en el salón de clases.