

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:** Herramientas Matemáticas para Nanotecnología
5. **Clave:** 33570
6. **HC:** 02HL: 00HT: 03HPC: 00HCL: 00HE: 02CR: 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



Equipo de diseño de PUA
Jorge Octavio Mata Ramírez
Noemí Abundiz Cisneros
Héctor Ortiz Kerbert

Firma
Jorge Octavio Mata Ramírez
Noemí Abundiz

Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica
Humberto Cervantes de Avila



Firma
Humberto Cervantes de Avila

Fecha: 05 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Herramientas Matemáticas para Nanotecnología es que el estudiante utilice las matemáticas como herramienta en la resolución de problemas físicos con aplicaciones nanotecnológicas 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 que se interconecten a productos nanotecnológicos. En cuanto a sus características, se imparte 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

Resolver problemas físico-matemáticos orientados a la nanotecnología, por medio del uso de técnicas matemáticas avanzadas, para relacionarlo con problemas nanotecnológicos y que atiendan a una necesidad tecnológica, con dedicación, responsabilidad y deseo de superación.

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. Operadores diferenciales

Competencia:

Comprender las definiciones de operadores diferenciales, a través de la demostración de identidades vectoriales, para la resolución de problemas típicos de la física matemática, con intuición y pensamiento crítico.

Duración: 6 horas

Contenido:

- 1.1. Operador nabla
- 1.2. Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano
- 1.3. Identidades vectoriales con operadores diferenciales
- 1.4. Coordenadas curvilíneas
- 1.5. Vectores unitarios en coordenadas cilíndricas y esféricas
- 1.6. Operadores diferenciales en coordenadas cilíndricas y esféricas

UNIDAD II.Teoremas integrales

Competencia:

Interpretar los principales teoremas integrales de utilidad en la formulación de leyes físicas, por medio de la aplicación de soluciones con fundamento matemático, para demostrar su aplicación en aspectos científico-tecnológicos, con pensamiento crítico y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Área de una superficie e integral de superficie
- 2.2. Teorema de Green
- 2.3. Teorema de Stokes
- 2.4. Interpretación física del rotacional
- 2.5. Teorema de la divergencia de Gauss
- 2.6. Interpretación física de la divergencia

UNIDAD III. Solución de ecuaciones diferenciales en series de potencias

Competencia:

Conocer de manera general el método de solución en series de potencias e identificar algunas de las ecuaciones especiales de la física que se resuelven por este método mediante la identificación de ecuaciones especiales y su correspondiente solución por identificación adecuada, para comprobar las leyes de la física sin necesidad de resolverlas por el método de series de potencias, con actitud crítica y disposición al trabajo en equipo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1. Series de potencias
- 3.2. Funciones analíticas, puntos singulares y ordinarios
- 3.3. Ecuación de Hermite
- 3.4. Ecuación de Bessel
- 3.5. Ecuación de Legendre
- 3.6. Ecuación de Laguerre

UNIDAD IV. Ecuaciones Especiales de la Física

Competencia:

Identificar tres de las ecuaciones diferenciales parciales de más uso en la física y resolverlas correctamente por el método de Separación de variables en coordenadas cartesianas para formular las mismas ecuaciones en coordenadas cilíndricas y esféricas y conocer la naturaleza de sus soluciones, con intuición y objetividad.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 4.1. Series de Fourier
- 4.2. Ecuación de Laplace
- 4.3. Ecuación de calor
- 4.4. Ecuación de onda

UNIDAD V. Tensores

Competencia:

Comprender la noción de tensor, el álgebra elemental y situaciones físicas reales en donde aparecen los tensores, a través del estudio de los conceptos fundamentales y la notación tensorial, para la solución de problemas de física y reforzar el análisis y la crítica ante las argumentaciones de las soluciones obtenidas en grupos de trabajo, con respeto y pensamiento crítico.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Concepto y notación
- 5.2. Tensores de orden n
- 5.3. Convención de suma de Einstein
- 5.4. Delta de Kronecker
- 5.5. Tensor de Levi–Civita
- 5.6. Aplicaciones de tensores

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Calcular de manera rutinaria problemas matemáticos utilizando operadores diferenciales, para la demostración de leyes físicas con actitud propositiva.	Calcular gradientes, divergencias, rotacionales y laplacianos de algunas funciones específicas, en particular las de interés en los campos gravitacional y electromagnético.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 horas
2	Utilizar las identidades vectoriales de mayor uso en la física, aplicando conceptos de análisis vectorial, para su uso en la resolución de problemas de física, con objetividad.	Obtener el rotacional del rotacional de un campo vectorial, el rotacional del gradiente, la divergencia del rotacional. Comprobar estas relaciones para algunas funciones dadas.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 horas
UNIDAD II				
3	Comprobar teoremas de cálculo avanzado a través de la resolución de problemas para verificar su utilidad en la formulación de leyes físicas con pensamiento crítico.	Dadas algunas funciones particulares, comprobar los teoremas de Green, Stokes y Gauss.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 horas
UNIDAD III				
4	Resolver de manera rutinaria algunas de las ecuaciones de especiales de la física, empleando series de potencia, para su uso en la resolución de problemas de física, con actitud colaborativa.	Dadas algunas ecuaciones, identificarlas correctamente y seleccionar de la lista de soluciones pre hechas la que corresponda.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 horas
UNIDAD				

IV				
5	Establecer adecuadamente las condiciones de frontera, utilizando el método de solución por separación de variables para la resolución de problemas de transformación de coordenadas con una actitud crítica.	Resolver las ecuaciones de calor, de Laplace y de onda en una y dos dimensiones en coordenadas cartesianas.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 horas
UNIDAD V				
6	Comprobar el concepto de tensor mediante el correcto uso de su notación y las convenciones sobre el uso de subíndices para resolver problemas de física, mostrando pensamiento positivo.	Simplificar expresiones dadas con notación de subíndices en las que aparezcan la delta de Kronecker y el tensor de Levi-Civita.	Papel, lápiz, computadora, cañón proyector	8 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 propios de las matemáticas

Revisar las características del taller a realizar y complementar con búsquedas informativas los temas.

Elaborar el problemario 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.....50%.
- Tareas y trabajos semanales.....20%.
- Asistencia y participación.....10 %.
- Elaboración de problemario y presentación final.....20%.
- (el producto, proceso o desempeño y sus cualidades)

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Apostol, T. (2015). <i>Análisis Matemático</i>. Barcelona: Reverté. Apostol, T. (2017). <i>Calculus</i>. (2ª ed.). India: Wiley. Apostol, T. (2007) <i>Calculus. One-variable calculus, with an introduction to linear algebra</i>. Estados Unidos: Wiley. Churchill, R. y Brown, J. (1986). <i>Variable compleja y Aplicaciones</i>. (4ª ed.). México: McGraw–Hill. Krantz, S. (1990). <i>Complex Analysis: The geometric viewpoint</i>, Estados Unidos: The Mathematical Association of America. Leithold, L. (2005). <i>El Cálculo con Geometría Analítica</i>. México: Editorial: Universidad Iberoamericana. Markusevich, A., y Silverman, R. (1977). <i>Theory of functions of a complex variable</i>. (2ª ed.). Estados Unidos: Chelsea Publishing Co. Marsden, J. y Tromba, A. (2004). <i>Cálculo Vectorial</i>. México: Pearson Addison-Wesley Schey, H. (2004). <i>Div, Grad, Curl and All That. An informal Text on Vector Calculus</i>. (4ª ed.). Boston, Publisher: W. W. Norton & Company. Spiegel, R., y Murray, A., (1999) <i>Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias</i>. Serie Schaums. México: McGraw-Hill Spivak, M. (2008), <i>Calculus</i>. Barcelona: Reverté. Stewart, J. (2015). <i>Cálculo de Varias Variables Trascendentes Tempranas</i>. México, Cengage Learning.	Aliyev, H., y Efendiyev, R. (2017). <i>Cálculo y Geometría Analítica: resolver problemas</i>. México Editor: Scholars' Press. Bourne, D., Kendall, P. y Montes, B. (1976). <i>Análisis Vectorial y Tensores Cartesianos</i>. México: Limusa. Harry L. (1970) <i>Análisis Vectorial y Tensorial</i>. México, Compañía Editorial Continental. Kreyszig, E. (2013). <i>Matemáticas Avanzadas para Ingeniería</i> (4ª ed.). México: Editorial Limusa. O'Neil, P. (2014), <i>Matemáticas Avanzadas para Ingeniería</i> (7ª ed.). México: Cengage Learning editores. Riley, K., Hobson, M., y Bence, S. (2006). <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i>. Londres: Cambridge University Press. Simmons, G. (2005) <i>Cálculo y Geometría Analítica</i>. México, Editorial McGraw-Hill. Swokowski, E. y Cole, J. (2015). <i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</i>, Editorial Cengage Learning. Zill, D. (2011). <i>Cálculo. Trascendentes tempranas</i>. (4ª ed.). México, McGraw-Hill.

Princeton Review. (2010). <i>Cracking the GRE mathematics subject test</i> . (4 ^a ed.). Estados Unidos: Princeton Review.	
--	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe tener un grado de ingeniería o licenciatura afín a la unidad de aprendizaje, de preferencia debe tener un posgrado. La experiencia docente consiste en que haya impartido asignaturas relacionadas con la unidad de aprendizaje, en este caso: dinámica, cálculo vectorial, cálculo integral, Física I y Física II. Tener cualidades como el ser tolerante, empático, prudente, habilidad para el manejo de alumnos así como establecer climas favorables al aprendizaje y de liderazgo ante el grupo, transferir el conocimiento teórico a la solución de problemas, motivar al estudio al razonamiento y a la investigación, habilidad para el manejo de: material didáctico, equipo de laboratorio, y de software especializado en la materia.
--