



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	MÉTODOS MATEMÁTICOS		
Clave:	19504		
Ubicación:	Semestre V	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 80	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 64
	Total de horas: 176		Créditos: 11
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	<i>Competencias genéricas:</i> CG7. Cultiva el compañerismo, el trabajo en equipo y la coordinación de esfuerzos bajo la aspiración de mejorar las tareas académicas, los entornos laborales y la convivencia social en beneficio para la consecución de metas que impactan en las formas de entablar y mantener relaciones humanas positivas. <i>Competencias específicas:</i> CE4. Seleccione el modelado matemático apropiado mediante el uso de técnicas computacionales, analíticas y/o experimentales para resolver problemas de áreas diversas a la Física.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Cálculo vectorial, cálculo integral, cálculo integral, Ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones diferenciales parciales, variable compleja.		
Responsables de elaborar el programa:	Dr. Salvador Meza Aguilar Dr. Roger José Hernández Pinto		Fecha: Julio de 2023
Responsables de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
Examinar y resolver problemas relacionados con diferentes funciones especiales para estudiar el comportamiento de diferentes problemas en física.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none">● Conoce las propiedades y conceptos de las soluciones de las ecuaciones diferenciales.● Conoce las propiedades y conceptos de las funciones especiales.● Conoce las propiedades y conceptos de las funciones de Green.		
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none">● Determina las soluciones de las ecuaciones diferenciales usando método de Frobenius, usando el método de separaciones de variables, usando transformadas de Laplace y Fourier, usando la técnica de series de Fourier.● Determina las propiedades de las funciones especiales.● Conoce la función generatriz de cada función especial.		



	<ul style="list-style-type: none">● Conoce la ecuación diferencial que satisface cada función especial.● Conoce las relaciones de recurrencia que satisface cada función especial.● Usa las funciones especiales para resolver ecuaciones diferenciales.● Determina las soluciones de ecuaciones diferenciales usando la técnica de la función de Green.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none">● Valora el papel del método de solución de las ecuaciones diferenciales.● Muestra rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.● Actitud de participación en la solución de ejercicios.● Desarrolla la lectura de textos científicos.● Actitud reflexiva en la apropiación de nuevos conceptos.● Valora la potencialidad de la física matemática para resolver problemas matemáticos en la física.

4. CONTENIDOS

1.- Teoría de Sturm-Liouville

- 1.1.- Ecuaciones diferenciales ordinarias auto-adjuntas
- 1.2.- Operadores hermitianos
- 1.3.- Ortogonalización de Gram-Schmidt
- 1.4.- Completez de las eigenfunciones

2.- Funciones de Bessel

- 2.1.- Funciones de Bessel de primera clase $J_n(x)$
- 2.2.- Ortogonalidad
- 2.3.- Funciones Neumann, funciones de Bessel de segunda clase
- 2.4.- Funciones de Hankel
- 2.5.- Funciones de Bessel modificadas $I_\nu(x)$ y $K_\nu(x)$
- 2.6.- Expansiones asintóticas
- 2.7.- Funciones de Bessel esféricas

3.- Funciones de Legendre

- 3.1.- Función generatriz
- 3.2.- Relaciones de recurrencia
- 3.3.- Ortogonalidad
- 3.4.- Definiciones alternativas
- 3.5.- Funciones asociadas de Legendre
- 3.6.- Armónicos esféricos
- 3.7.- Operador de Momento Angular Orbital
- 3.8.- Teorema de adición para armónicos esféricos
- 3.9.- Integrales de tres Ys
- 3.10.- Funciones de Legendre de segunda clase
- 3.11.- Armónicos esféricos vectoriales

4.- Funciones especiales

- 4.1.- Funciones de Hermite
- 4.2.- Funciones de Laguerre



- 4.3.- Polinomios de Chebyshev
- 4.4.- Funciones hipergeométricas

5.- Funciones de Green

- 5.1.- Introducción
- 5.2.- Funciones de Green para operadores de Sturm-Liouville
- 5.3.- Expansión en series de $G(x|e)$
- 5.4.- Funciones de Green en dos dimensiones
- 5.5.- Funciones de Green para condiciones iniciales
- 5.6.- Funciones de Green con propiedades de reflexión
- 5.7.- Funciones de Green para condiciones iniciales
- 5.8.- El método de la función de Green
- 5.9.- Un caso de espectro continuo

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad.
- Recomendar lectura previa de temas selectos, para crear discusiones y debates en torno al tema.
- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos en la plataforma virtual.

Actividades del estudiante:

- Entrega al profesor tareas como resúmenes y reportes de investigación.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.
- Resuelve ejercicios y problemas.
- Discusión en equipo para la resolución de ejercicios y exposiciones.
- Desarrollo de proyectos.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

- Exámenes por unidad: Descripción completa de los conceptos importantes de los temas y procedimientos, así como la solución correcta de problemas.
- Exámenes rápidos: Identificación de los conceptos importantes de algunos subtemas y solución correcta de algunos ejercicios breves.
- Exposición en clase: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como argumentar la forma de la solución de algún problema asociado al tema.

6.2 Portafolio de evidencias

- Exámenes por unidad.
- Tareas por unidad.
- Participación en clases.
- Presentación de ensayos sobre distintos temas de la asignatura.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS

LICENCIATURA EN FÍSICA

PROGRAMA DE ESTUDIO



- Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30% Resultados.
- Cuadro sinóptico: 10% Título, 30% Resumen, 40% Representación gráfica.
- Mapa conceptual: 10% Título y 70% Mapa.

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial: 60 % exámenes
30% Tareas
10% Exposiciones y participaciones en clase.

Final:
Promedios parciales y la evaluación ordinaria

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

Podrán utilizarse como recursos de apoyo las aula virtual UAS, Google Classroom, Google drive, correo electrónico, WhatsApp, Video proyector, Internet, Facebook, artículos científicos y de difusión, tutoriales, materiales didácticos, recursos tecnológicos o auditivos, páginas web oficiales nacionales e internacionales, bases de datos de acceso institucional y/o abiertos, entre otros.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
George Arfken y Jans Weber	Mathematical Methods for Physicists	Academic Press	2001, 5ta Edición.	Biblioteca de la FCFM-UAS
Eugene Butkov	Mathematical Physics	Addison Wesley Publishing Company	1968, 1ra edición.	Biblioteca de la FCFM-UAS

Bibliografía complementaria

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
J. D. Jackson	Classical Electrodynamics	John Wiley and Sons	3ra edición, 1998.	Biblioteca de la FCFM-UAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Herman Feshbach, Phillip M. Morse, Masujima Michio y Williard Miller.	Methods of Theoretical Physics I y II	Dover Publications	1 de abril de 2019.	Biblioteca de la FCFM-UAS
9. PERFIL DEL DOCENTE				
<ul style="list-style-type: none">● Posee formación sólida en física, de manera que le permita conectar los saberes del curso con otras asignaturas, así como con el perfil de egreso del físico.● Conoce y aplica adecuadamente la física matemática.● Describe y aplica correctamente propiedades y soluciones de las ecuaciones diferenciales, funciones especiales y funciones de Green.● Plantea adecuadamente problemas para resolverlos utilizando funciones de Green y funciones especiales.● Integra eficientemente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en clase.● Utiliza software específicos para la resolución de problemas sobre las temáticas del curso.● Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje				