



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Clave:	5435		
Ubicación	Semestre: IV	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	CG9. Desarrolla nuevos enfoques interdisciplinarios y construye propuestas innovadoras a partir de la transdisciplina. CE3. Formula y resuelve ecuaciones que permiten describir y predecir el comportamiento de sistemas físicos y astrofísicos, utilizando herramientas analíticas y numéricas. CE4. Utiliza y escribe programas computacionales para procesar o visualizar datos, con el fin de analizar y comunicar resultados astronómicos, usando licencias de software libre.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Programación I, Programación II, Astrofísica Computacional I, Astrofísica Computacional II		
Responsables de elaborar el programa:	Dr. Jorge Carlos Ávila Gaxiola	Fecha: 26 de agosto de 2019	
Responsables de actualizar el programa:	Dr. Jorge Carlos Ávila Gaxiola M.C. Emmanuel Guillermo Rojas Márquez	Fecha: Septiembre 2024	
2. PROPÓSITO			
El estudiante diseñará programas computacionales para procesar o visualizar datos, con el fin de analizar y comunicar resultados astronómicos, usando licencias de software libre.			
3. SABERES			
Teóricos:	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar qué problemas requieren métodos numéricos para su solución.2. Conocer la propagación del error que puede ocurrir al utilizar los métodos numéricos.3. Reconocer cómo aproximar con precisión las soluciones de problemas que no se pueden resolver con exactitud.4. Aprender técnicas de estimación de límites del error de las aproximaciones.		
Prácticos:	<ol style="list-style-type: none">1. Solucionar ejercicios con aplicaciones elementales del método numérico y algoritmos.2. Plantear soluciones generales y extensiones de la teoría de métodos numéricos.3. Resolver problemas de aplicaciones de diversas áreas de la física, computación y astronomía.4. Aplicar métodos numéricos a situaciones reales		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO



Actitudinales:	<ol style="list-style-type: none">1. Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.2. Valorar el papel de las matemáticas como herramienta fundamental en los modelos físicos.3. Actitud de participación en la solución de ejercicios.4. Cultivar el autoaprendizaje.5. Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos.6. Desarrolla la perspectiva del valor de la ciencia interdisciplinaria.
----------------	---

4. CONTENIDOS

1. PRELIMINARES MATEMÁTICOS Y ANÁLISIS DE ERROR
 - 1.1. Repaso de cálculo
 - 1.2. Errores de redondeo y aritmética de una computadora
 - 1.3. Algoritmos y convergencia
 - 1.4. Software numérico
2. SOLUCIONES DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE
 - 2.1. Método de bisección
 - 2.2. Interacción de punto fijo
 - 2.3. Método de Newton y sus extensiones
 - 2.4. Análisis de error para los métodos iterativos
 - 2.5. Convergencia acelerada
 - 2.6. Ceros de polinomios y el método de Müller
3. INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL
 - 3.1. Interpolación y polinomio de Lagrange
 - 3.2. Aproximación de datos y método de Neville
 - 3.3. Diferencias divididas
 - 3.4. Interpolación de Hermite
 - 3.5. Interpolación de splines cúbicos
 - 3.6. Curvas paramétricas
4. DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICAS
 - 4.1. Derivación numérica
 - 4.2. Extrapolación de Richardson
 - 4.3. Elementos de integración numérica
 - 4.4. Integración numérica compuesta
 - 4.5. Integración de Romberg
 - 4.6. Métodos adaptativos de cuadratura
 - 4.7. Cuadratura Gaussiana
 - 4.8. Integrales múltiples
 - 4.9. Integrales impropias
5. PROBLEMAS CON VALORES INICIALES PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS
 - 5.1. Teoría elemental de los problemas con valores iniciales



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
 LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA
 PROGRAMA DE ESTUDIO



- 5.2. Método de Euler
- 5.3. Método de Taylor de orden superior
- 5.4. Métodos de Runge-Kutta
- 5.5. Control del error y el método de Runge-Kutta-Fehlberg
- 5.6. Métodos multipasos
- 5.7. Métodos multipasos con tamaño de paso variable
- 5.8. Métodos de extrapolación
- 5.9. Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales
- 5.10. Estabilidad
- 5.11. Ecuaciones diferenciales rígidas

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- **Organizador gráfico:** Elaborar diagramas donde se expresen las relaciones entre los conceptos que se tratarán en el capítulo, ofreciendo una visión global de los conceptos que se revisarán.
- **Apertura de capítulos:** Al inicio de cada capítulo plantear una pregunta sobre una situación real que motiva el estudio de los temas.
- **Desarrollo teórico:** Desarrollo de los temas apoyándose en los contenidos del libro para mejorar la comprensión conceptual.
- **Portafolio de evidencias:** Consiste en una secuencia apropiada de ejercicios de dificultad creciente para la conformación de un portafolio de los logros alcanzados durante el desarrollo de las competencias.
- **Preguntas de metacognición:** Realizar cuestionamientos metacognitivos (preguntas para reflexionar el dominio del estudiante de sus procesos cognoscitivos) con el fin de reconocer lo aprendido.
- **Evaluaciones:** Ofrece la oportunidad para identificar en el estudiante los aspectos que resuelve con facilidad y aquellos que requieren de mayor atención y estudio.

Actividades del estudiante:

- **Aprender a aprender:** Cada estudiante tiene un estilo diferente de aprendizaje y un medio preferido para hacerlo. Entender cuál es el suyo y centrarse en los aspectos que le planteen dificultad.
- **Trabajar con otros:** Trabajar con otros estudiantes y formar grupos de estudio con compañeros.
- **Las clases y los apuntes:** Las clases en física son especialmente importantes, ya que el profesor realizará demostraciones de los principios físicos, presentará simulaciones y videos que ayudan a comprender los principios básicos de la física. Familiarícese con la toma de notas rápidas, trate de capturar las ideas clave durante las clases y después dedique tiempo para detalles, ya que es muy difícil tomar nota palabra por palabra.
- **Exámenes:** Prepararse correctamente para los exámenes, los exámenes suponen un estrés mayor. Aprenda a prepararse de manera adecuada y descanse bien antes del examen. Inmediatamente después de recibir la revisión de su examen, dedique el tiempo necesario para corregir y comprender los errores cometidos.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> • Registra de manera ordenada en su cuaderno de notas las aportaciones vertidas por el docente y compañeros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Copias de los exámenes parciales, finales y quizzes, con correcciones y comentarios.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO



<ul style="list-style-type: none"> ● Expone y describe las ideas centrales de los contenidos temáticos, analizados en las sesiones. ● Construye metodologías y algoritmos, sobre los procesos de métodos numéricos, identificando los elementos de mayor importancia, que expondrá en la solución de ejercicios en clase. ● Colabora en los trabajos de equipo, de manera dinámica y entusiasta, aportando ideas y cuestionamientos, con respeto y consideración hacia sus compañeros y docente. ● Realiza demostraciones con rigor matemático y procedimientos correctos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Copias de tareas y ejercicios asignados, con correcciones y comentarios. ● Materiales de las presentaciones (diapositivas) y grabaciones o evaluaciones de las presentaciones orales. ● Registro de participación en las discusiones de clases, actividades grupales. ● Documentación del proyecto de investigación, desde la propuesta hasta el informe final y la presentación.
--	--

6.3. Calificación y acreditación:

<p>Parcial: Calificación a través de la evaluación continua por medio de</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes parciales ● Ejercicios y trabajos ● Registro de asistencia y participación ● Notas de clase 	<p>Final:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Promedio de parciales = 50 % ● Evaluación ordinaria = 30 % <p>Trabajo final y presentación = 20 %</p>
--	--

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Exposición Oral ❖ Exposición audiovisual ❖ Ejercicios dentro de clase ❖ Ejercicios fuera del aula ❖ Uso de plataformas educativas Aula Virtual UAS ❖ Lecturas obligatorias ❖ Trabajos de investigación ❖ Prácticas de laboratorio ❖ Búsquedas especializadas en internet
--

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

<i>Bibliografía básica</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO



Richard L. Burden J. Douglas Faires	Análisis Numérico	Cengage Learning	2011	
<i>Bibliografía complementaria</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Timothy Sauer	Análisis Numérico	Pearson Education	2013	

9. PERFIL DEL DOCENTE

- Egresado de alguna licenciatura en el área de Ingeniería o Física, de preferencia con grado de Maestría o Doctorado en estas áreas.
- Resuelve con una metodología correcta y ordenada ejercicios y problemas de métodos numéricos.
- Reconoce las aplicaciones físicas que se dan a las matemáticas del programa.
- Modela situaciones de interés a la física y astronomía mediante métodos numéricos.
- Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.
- Contar con los valores y actitudes de: responsabilidad, compromiso, liderazgo, sentido de pertenencia, iniciativa, organización, motivación, manejo de autoestima, participación, integridad profesional, ética, apertura al cambio, y empatía.