



# Universidad Autónoma de Sinaloa

## Escuela de Ciencias de la Tierra

LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA  
PROGRAMA DE ESTUDIOS



### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE	MÉTODOS NUMÉRICOS		
<b>Clave:</b>	(pendiente)		
<b>Semestre:</b>	VIII semestre		
<b>Eje Curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
<b>Área:</b>	<input type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Profesional		
<b>Horas y créditos:</b>	Teóricas: 80	Prácticas:	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
<b>Tipo de curso:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico	<input type="checkbox"/> Teórico-práctico	<input type="checkbox"/> Práctico
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	Implementar, aplicar los modelos matemáticos para la representación física de fenómenos astronómicos. Análisis de bases de datos.		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Álgebra trigonometría y geometría analítica, Álgebra lineal, Métodos matemáticos II, Astrofísica relativista, Astrofísica computacional		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	M.C. Jesús Humberto Abundis Patiño Dr. Edgar Alejandro León Espinoza		
<b>Fecha de:</b>	<b>Elaboración:</b>	<b>Actualización:</b>	

### 2. PROPÓSITO

En este curso el alumno será capaz de resolver por medio de la aplicación de técnicas numéricas la resolución de sistemas de ecuaciones, ecuaciones diferenciales, búsquedas de máximos y mínimos de las funciones. Graficado e integración de funciones. En este curso se ofrecerán los rudimentos para la aplicación de técnicas avanzadas para el análisis de datos.

### 3. SABERES

<b>Teóricos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer conceptos en general los conceptos básicos utilizados en los métodos numéricos</li> <li>- Comprender distintos métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales e integrales.</li> <li>- Aplicar adecuadamente el concepto de error en el análisis numérico.</li> <li>- Identificar las situaciones donde se pueden aplicar soluciones aproximadas, así como las limitaciones de éstas.</li> </ul>
------------------	---

<b>Prácticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales numéricamente.</li> <li>- Obtener soluciones aproximadas a integrales.</li> <li>- Aplicar con corrección el análisis numérico a situaciones de interés en astronomía y astrofísica.</li> </ul>
<b>Actitudinales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar la potencialidad de los métodos numéricos como herramienta fundamental en el modelado de problemas de interés en astrofísica.</li> <li>- Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.</li> <li>- Actitud de participación en la solución de ejercicios.</li> <li>- Cultivar el autoaprendizaje.</li> <li>- Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos.</li> </ul>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Conceptos básicos del análisis numérico
  - 1.1 Errores de truncamiento y redondeo
  - 1.2 Precisión y estabilidad numérica
  - 1.3 Estabilidad y convergencia
2. Ecuaciones algebraicas y análisis de funciones
  - 2.1 Eliminación de Gauss Jordan
  - 2.2 Matrices e inversa de matrices
  - 2.3 Métodos iterativos
  - 2.4 Ecuaciones algebraicas no lineales
  - 2.5 Mínimos y máximos de funciones
3. Datos y distribuciones
  - 3.1 Interpolación y extrapolación
  - 3.2 Funciones racionales
  - 3.3 Convergencia y análisis de errores
  - 3.4 Distribuciones de datos
  - 3.5 Generación de distribuciones
4. Aproximación de funciones y modelado de datos
  - 4.1 Elementos de análisis funcional
  - 4.2 Método de mínimos cuadrados
  - 4.3 Bases ortogonales para funciones continuas
  - 4.4 Bases ortogonales para datos discretos
5. Diferenciación e integración numérica
  - 5.1 Diferenciación numérica
  - 5.2 Integración numérica
  - 5.3 Método Runge-Kutta
  - 5.4 Integración de Romberg
  - 5.5 Introducción al método del elemento finito
6. Transformada de Fourier
  - 6.1 Transformada continua de Fourier
  - 6.2 Bases ortogonales y transformada discreta de Fourier
  - 6.3 Transformada rápida de Fourier
  - 6.4 Filtros digitales

6.5 Relación Fourier con mínimos cuadrados

**5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE**

Sensibilización y atención:

- Es útil captar y mantener la atención haciendo mención de las aplicaciones que tiene cada uno de los temas de relevancia a la astronomía y la astrofísica.

En la plataforma virtual:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega al profesor de tareas como resúmenes, prácticas de ejercicios y reportes de investigación.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y en exposiciones
- Método de casos

**6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad</li> <li>- Exámenes rápidos</li> <li>- Exposición en clase</li> <li>- Prácticas de ejercicios</li> <li>- Reportes de investigación</li> <li>- Cuadros sinópticos</li> <li>- Mapas conceptuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad: Descripción correcta de los conceptos importantes de los temas y procedimientos y solución correcta de problemas</li> <li>- Exámenes rápidos: Solución correcta de algunos ejercicios breves</li> <li>- Exposición de temas: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como indicar la forma de solución de algún problema asociado al tema</li> </ul> <p>Para las restantes evidencias, teniendo como rúbricas: Todas un 20% por el llenado completo de los datos (Nombres alumno y docente, fecha, nombre de curso, unidad, tema, actividad y bibliografía)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30 % Resultados</li> <li>- Resumen: 10 % Título, 20% Introducción, 50% Contenido</li> <li>- Reporte de investigación: 10 % Objetivo, 30% Procedimiento, 20% Resultados, 20% Conclusiones</li> <li>- Cuadro sinóptico: 10% Título, 30% Resumen, 40% Representación gráfica</li> <li>- Mapa conceptual: 10 % Título, 70% Mapa</li> </ul>	<p>40 % Cinco exámenes parciales</p> <p>20% Seis exámenes rápidos</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase</p> <p>30% Demás tareas promediadas, con la evaluación dictada por las rúbricas mencionadas</p>

**7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Fuentes de Información Básica:

1. R. Burden, J. D. Faire, *Numerical analysis*, Cengage Learning, 2011.
2. G. Beutler, *Methods of celestial mechanics, Vol. I: Physical, mathematical and numerical principles*, Springer, 2005.
3. F.B. Hildebrand, *Introduction to Numerical Analysis*, Dover Publications, 1987.

Fuentes de Información Complementaria

4. N.I. Achieser, *Theory of Aproximations*, Dover Publications, 1992.
5. I. Gradshteyn, I. Ryzhik, *Table of Integrals, Series and Products*, Academic Press, 1994.
6. Z. Kopal, *Numerical Analysis*, Chapman & Hall Press, 1961.
7. Y. Katznelson, *An Introduction to Harmonic Analysis*, Dover Publications, 1976.

**8. PERFIL DEL PROFESOR**

- Comprende y aplica adecuadamente los y métodos propios del análisis numérico
- Conoce suficiente de astrofísica como para otorgar un panorama adecuado de la aplicabilidad de las soluciones numéricas a problemas que se dan en dicha rama
- Motiva al estudiante a realizar lecturas complementarias
- Posee habilidades de enseñanza y evaluación del aprendizaje