

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS**  
**CARRERA: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS FUNCIONAL		
<b>Clave:</b>	<b>6433</b>		
<b>Semestre:</b>	<b>VIII</b>		
<b>Eje Curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante <input type="checkbox"/> Acentuación		
<b>Área:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input type="checkbox"/> Profesional		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 10</b>	<b>Estudio Independiente:</b>
	<b>Horas por semana: 4</b> <b>Total de horas: 64</b>		<b>Créditos: 8</b>
<b>Tipo de curso:</b>	<b>Teórico (x)</b>	<b>Teórico-práctico</b>	<b>Práctico ()</b>
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	Desarrollo del rigor matemático en la demostración de resultados. Posee sólidos conocimientos de la estructura axiomática y la teoría de los espacios normados y de Banach. Posee conocimientos de las funciones diferenciables en espacios de Banach. Establece relaciones entre los conceptos del Análisis y conceptos de otras áreas de las Matemáticas.		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Álgebra Lineal I, Álgebra lineal II, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II.		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	MC. Humberto Villegas Rodríguez Dr. Martín Humberto Félix Medina		
<b>Fecha de</b>	<b>Elaboración: Feb-2012</b>		<b>Actualización: Jun-2019</b>
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Desarrollar en el estudiante habilidades en el manejo y aplicaciones de la teoría de los espacios normados.			
<b>3. SABERES</b>			
Conoce el teorema de Hahn- Banach. Conoce el teorema del punto fijo de Banach.			

<b>Teóricos:</b>	<p>Conoce el teorema de Banach- Steinhaus.</p> <p>Conoce la desigualdad de Bessel.</p> <p>Conoce la relación de Parseval.</p> <p>Conoce los conceptos de función diferenciable y de derivada en espacios de Banach.</p> <p>Conoce el teorema del valor medio.</p> <p>Conoce los conceptos de función Gateaux diferenciable y de derivada de Gateaux.</p> <p>Conoce la caracterización de los espacios de Hilbert separables.</p> <p>Conoce el teorema de representación de Riesz.</p>
<b>Prácticos:</b>	<p>Resuelve problemas de existencia y unicidad de: Ecuaciones diferenciales.</p> <p>Obtiene la derivada de una función.</p>
<b>Actitudinales:</b>	<p>Valora el concepto de completitud en el desarrollo de la teoría de los espacios normados.</p> <p>Hace demostraciones rigurosas.</p> <p>Valora la relación de la geometría y los espacios con producto interior.</p>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### **1. Espacios normados (16 hrs)**

- 1.1.- Las desigualdades de Holder y Minkowski.
- 1.2.-Espacios normados.
- 1.3.- Ejemplos de espacios normados.
- 1.4.-Transformaciones lineales entre espacios normados.
- 1.5.- Isomorfismos.
- 1.6.- Espacios de dimensión finita.

##### **2. Espacios de Banach (16 hrs)**

- 2.1. Espacios de Banach y ejemplos
- 2.2. El espacio de las transformaciones lineales continuas como un ejemplo de espacio de Banach.
- 2.3. El Teorema de Banach-Steinhaus.
- 2.4. El teorema de Hahn- Banach y sus consecuencias.
- 2.5. Series en espacios de Banach.
- 2.6. Series absolutamente convergentes y el teorema de reordenamiento de series.
- 2.7. El espacio de las funciones acotadas.

##### **3. El Teorema del punto fijo de Banach (8 hrs)**

- 3.1. Contracciones y puntos fijos.
- 3.2. El teorema del punto fijo.
- 3.3. El problema de Cauchy.

##### **4. Diferenciabilidad en espacios de Banach (8 hrs)**

- 4.1. Definición de función diferenciable y de la derivada
- 4.2. Ejemplos
- 4.3. Propiedades de la derivada y de las funciones diferenciables
  - 4.3.1. Unicidad de la derivada
  - 4.3.2. Continuidad de una función diferenciable

- 4.4. La regla de la cadena
- 4.5. El teorema del valor medio
- 4.6. Funciones de clase  $C^1$
- 4.7. Definición de función Gateaux-diferenciable y de derivada de Gateaux
- 4.8. Un criterio de diferenciabilidad

**5. Espacios de Hilbert (16 hrs)**

- 5.1. Espacios con producto interior, ejemplos.
- 5.2. La desigualdad de Schwarz.
- 5.3. Espacios de Hilbert, ley del paralelogramo.
- 5.4. Ortogonalidad.
- 5.5. Teorema de representación de Riesz.
- 5.6. Familias ortogonales.
- 5.7. Desigualdad de Bessel.
- 5.8. Bases ortonormales.
- 5.9. Teorema de caracterización de bases ortonormales.
- 5.10. Teorema de caracterización de espacios de Hilbert separables.

**5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE**

Sensibilización y atención:

Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad, estableciendo los conceptos fundamentales y sus propiedades.

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

Aprendizaje basado en problemas.

Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y en exposiciones.

**6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
Exámenes por unidad  Solución de problemas	Exámenes por unidad: Comprensión de conceptos y su uso en la solución correcta de problemas.  Solución de problemas en clase Solución de problemas extra-clase (tareas)	70% tres exámenes: (uno por las primeras dos unidades de aprendizaje y otro por cada una de las otras unidades)  30% trabajos extraclase

**7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

**Fuentes de Información Básica:**

- Análisis Real  
Haaser, N. y Sullivan, J. A.  
Trillas
- Análisis IV Coloquio del Departamento de Matemáticas.  
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N.

Taxco Gro. Agosto de 1985

- Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional.  
Kolmogorov, A. N. y Fomín, S. V.  
Editorial MIR
- Análisis Matemático.  
Mónica Clapp  
Editorial Papirhos, Instituto de Matemáticas  
UNAM
- Lecciones de Análisis Matemático II.  
Gabriel Vera  
[http://webs.um.es/gvb/OCW/OCW-AM-II\\_files/PDF/AM-II.pdf](http://webs.um.es/gvb/OCW/OCW-AM-II_files/PDF/AM-II.pdf)

**Fuentes de Información Complementaria:**

- Principios del Análisis Matemático  
Walter, Rudin.  
McGraw-Hill
- Elementos del Análisis Funcional  
Galaz Fontes, Fernando  
S y G Editores S. A. de C. V.

**8. PERFIL DEL PROFESOR:**

Posee una buena formación en matemáticas, de preferencia en el área del Análisis Matemático.  
Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.