

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131151</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>ANÁLISIS MATEMÁTICO II</b>		TRIM: <b>IX</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2131150</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OPT.</b>

### OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso alumno será capaz de:

- Utilizar nociones fundamentales de la teoría de conjuntos, análisis de funciones reales y del concepto de medida e integral para desarrollar razonamientos rigurosos.
- Utilizar la teoría de integración para resolver problemas del análisis funcional.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

### ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Aplicar conceptos y métodos de la teoría de la medida para elaborar demostraciones rigurosas en el contexto de los temas del curso.
- Reconocer en casos específicos conceptos de teoría de la medida y aplicarlos.

### CONTENIDO SINTÉTICO

- 1 Elementos de la teoría de conjuntos. El axioma de elección. Numerabilidad. Campos y  $\sigma$ -álgebras de conjuntos. Conjuntos borelianos (1 semana)
- 2 Funciones aditivas y subaditivas sobre campos y  $\sigma$ -álgebras de conjuntos. Ejemplos fundamentales: la medida exterior de Lebesgue y la medida de conteo. (1 semana)
- 3 La  $\sigma$ -álgebra de conjuntos medibles respecto a una función subaditiva en  $2^X$  (1 semana)
- 4 La medida en  $\mathbb{R}$ . Conjuntos de medida cero. (1 semana)
- 5 Propiedades particulares de la medida en  $\mathbb{R}$ . Invariancia bajo traslaciones y regularidad de la medida en  $\mathbb{R}$ . Ejemplo de un conjunto no medible. (1 semana)
- 6 Funciones medibles. Funciones escalonadas y funciones simples. Teorema de Egorov y de Lusin (1 semana)
- 7 La Integral en  $\mathbb{R}$ . Funciones integrables. Lemas de Beppo-Levi y teorema de convergencia monótona. Lemas de Beppo-Levi y de Fatou. (1 semana)
- 8 Teorema de convergencia dominada de Lebesgue. Aplicaciones al estudio de integrales que dependen de un parámetro. (1 semana)
- 9 Los espacios  $L^p(X)$ , para un subconjunto medible  $X$  contenido en  $\mathbb{R}$ . Conjuntos densos en  $L^p(X)$ . (1 semana)
- 10 La construcción del producto de medidas. (1 semana)
- 11 Teorema de Fubini y de Tonelli con aplicaciones. (1 semana)

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/3</b>
<b>CLAVE 2131151</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ANÁLISIS MATEMÁTICO II</b>	

### **MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Se desarrollarán los temas de manera rigurosa, enfatizando los conceptos y las demostraciones. Se realizarán talleres obligatorios en los que se discutan ejercicios y que los alumnos hagan exposiciones de algunos temas.

Se motivarán e ilustrarán los conceptos y técnicas del curso mediante la resolución de problemas adecuados (aprendizaje basado en problemas).

Se analizarán las demostraciones de los teoremas más importantes del curso proporcionando ejemplos y contra-ejemplos que permitan que el alumno entienda estos resultados de manera profunda y lo motiven a discutir ampliamente en relación con ellos.

La construcción de la medida y la integral de Lebesgue se verán en detalle en el caso de  $\mathbb{R}$ . El estudio de los espacios  $L^p(X)$  deberá ser motivado con problemas clásicos que han surgido en Análisis.

Existe la posibilidad de considerar el enfoque de Riesz en lugar del clásico de Lebesgue-Caratheodory. Ver las referencias [4,8] de la bibliografía.

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

### **MODALIDADES DE EVALUACION**

#### **GLOBAL**

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

#### **RECUPERACIÓN**

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>3/3</b>
<b>CLAVE 2131151</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ANÁLISIS MATEMÁTICO II</b>	

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE**

1. Arredondo, J. H., Wawrzyńczyk, A., *Medidas e Integrales*, Editorial UAM-I, 2010.
2. Bridges, D. S., *Foundations of Real and Abstract Analysis*, Springer-Verlag, 1998.
3. Chae, S. B., *Lebesgue integration*. Springer Universitext, 1994.
4. Craven, B. C., *Lebesgue, Measure and Integral*, Pitman, 1982.
5. Folland, G. B., *Real Analysis (Modern Techniques and Their Applications)*, John Wiley and Sons Inc., 1999.
6. Galaz, F., *Medida e Integral en  $R^n$* , Oxford University Press, 2002.
7. Haaser, N. B., Sullivan, H. A., *Real Analysis*. Dover, 1991.
8. Kolmogorov, A.N., Fomin, S. V., *Introductory Real Analysis*, Dover Publications, Inc., 1975.
9. Royden, H. L., *Real Analysis*, Macmillan, 1963.
10. Rudin, W., *Real and Complex Analysis*, McGraw-Hill, 1987.