
Curso : Medida e integración

Información de los profesores

Nombre profesor (a) principal: Ahmed Ould
Correo electrónico: aould@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención:
4 a 5pm Martes y jueves
10:30 a 12:30 Miercoles

- **Introducción y descripción general del curso**

No se puede resolver problemas de matemáticas sin recurrir a utilizar integrales, saber calcularlas y sobretodo darle sentido pues en todos los problemas de Análisis (ecuaciones diferenciales, Ecuaciones con Derivadas Parciales, Mecánica teórica, Optimización) los problemas involucran integrales de manera extensa.

La teoría de la medida e integración extiende y generaliza la integral de Riemann (vista en los cursos anteriores) que mostró sus límites como por ejemplo muchas funciones no son integrables en el sentido de Riemann o el hecho que la distancia asociada a esta integral no genera espacios completos.

También la teoría de la medida e integración formaliza y generaliza perfectamente el lenguaje de la teoría de probabilidades. Así en este curso se introducen los conceptos de los espacios de medida y la integral en el sentido nuevo de la medida. Esta teoría da luz a un extenso conjunto de resultados muy importantes en el área de Análisis Matemático.

- **Objetivos de la asignatura**

Los objetivos del curso son que el estudiante entienda la necesidad de los espacios de medida y el concepto de la integral. También que asimile de manera clara la teoría de Lebesgue y aplicar sus resultados a problemas que surgen de otras áreas del Análisis.

- **Competencias a desarrollar**

Se espera que el estudiante al final del curso;

1. tenga el concepto de los espacios de medida muy claro;
2. entienda y maneja correctamente la integral de Lebesgue;
3. aplique sin problemas los resultados fundamentales de la teoría de la medida.
4. sea capaz de entender y leer solo resultados mas avanzados que dependan de la teoría de Medida e integración.

- **Contenido de la asignatura**

Libro texto: Measure theory D.L. Cohn

Contenido

Capitulo 1: Medidas (3 semanas)

- 1.1 Algebras y Sigma-algebras
- 1.2 Medidas
- 1.3 Medidas externas
- 1.4 Medida de Lebesgue
- 1.5 Compleción y regularidad
- 1.6 clases de Dynkin

Capitulo 2: Funciones e integrales (3semanas)

- 2.1 Funciones medibles
- 2.2 Propiedades Casi en todas partes (c.t.p)
- 2.3 Definición de la integral
- 2.4 Teoremas de limites
- 2.5 Integral de Riemann
- 2.6 Generalización de medibilidad, funciones complejas y medida imagen.

Capitulo 3: Convergencia (3 semanas)

- 3.1 Modos de convergencias
- 3.2 Espacios normados
- 3.3 Los espacios de Lebesgue
- 3.4 Espacios duales

Capitulo 5: Medidas producto 2 semanas

- 5.1 Construcción
- 5.2 Teoremas de Fubini
- 5.3 Aplicación

Capitulo 4: Teoría de Radon-Nikodym (2 semanas)

- 4.1 Medida con signo, Medidas complejas
- 4.2 Continuidad absoluta (Teoremas de Radon-Nikodym)

Capitulo 6 (2 semanas)

- 6.1 Cambio de variable
- 6.2 Diferenciación de Medida
- 6.3 Diferenciación de medida

- **Sistema de evaluación**

- Primer parcial el 16 de Febrero 25%
- Examen parcial oral (en la ultima semana antes el retiro) 10%
- Segundo parcial el 20 de Abril 25%
- Tercer Parical 12 de Mayo 25%
- Actividades (tablero, tareas, asistencia el día de los ejercicios) 15%

- **Aproximación de notas:**

Sea hace aproximación solo cuando la nota esta entre 2.75 y 3. En dicho caso y por equidad los cortes de aproximación se definirán y se decidirán según la distribución de la notas. (así una nota entre 2.75 y 2.99 no se aproxima necesariamente a 3)

*Recuerde el juramento del uniandino: "Juro solemnemente abstenerme de copiar o de incurrir en actos que pueden conducir a la trampa o al fraude en las pruebas académicas, o en cualquier otro acto que perjudique la integridad de mis compañeros o de la misma Universidad".

- **Metodología**

El curso se desarrolla de la siguiente manera:

1. El profesor expone en general los temas en el tablero.
2. **Los estudiantes deben preparar las clases con anticipación.**
3. En varias ocasiones los estudiantes exponen los temas de la clase.
4. Se espera que los estudiantes tengan una participación muy activa a través. comentarios, preguntas.
5. Se recomienda fuertemente no faltar clase. El profesor puede tomar asistencia sobre todo el día de los ejercicios.
6. Periódicamente el profesor deja unos ejercicios para que los estudiantes los resuelvan en la casa y exponerlos en la clase el día indicado.

- **Bibliografía adicional**
 - **Measure theory** and probability **theory** , Krishna B. Athreya, Soumendra N. Lahiri.
 - **Measure theory** / Paul R. Halmos.