

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGICAS**

**DEPARTAMENTO MATEMATICA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS  
DE  
ANÁLISIS FUNCIONAL**

**CARRERAS: LICENCIATURA EN MATEMATICA**

**EQUIPO DOCENTE:**

**Lic. Lilia Susana CAÑETE de LUACES  
Prof. Maria Susana PALLIOTO de ORELLANA**

## **1. IDENTIFICACION**

**1.1-Asignatura:** Análisis Funcional

**1.2- Carrera:**

Licenciatura y Profesorado en Matemática

**1.3-**

**1.3.1-Módulo – Año:** Primer módulo – Cuarto Año

**1.3.2-Correlativas Anteriores:** Funciones Reales

**1.4-Objetivos establecidos en los Planes de Estudio para la Asignatura:**

- Lograr una adecuada comprensión de Topología en Espacios Métricos y Compacidad.
- Comprender los teoremas de Arzela-Ascoli y Stone -Weierstrass
- Analizar Espacios de Banach y de Hilbert.
- Estudiar Funcionales Lineales
- Comprender los conceptos de operadores y sus aplicaciones.
- Aplicar los conocimientos adquiridos del Algebra y Topologia

**1.5-Contenidos mínimos establecidos por el Plan de Estudios para la Asignatura:**

Espacios lineales. Funcionales Convexas. Espacios de Banach y de Hilbert. Funciones y operadores lineales.

**1.6-Carga horaria semanal y total:** 8 hs. / 120 hs.

## **2.-PRESENTACION**

**2.1-**La asignatura Análisis Funcional se encuentra ubicada en el primer modulo de cuarto año de las carreras de Lic. y Prof. en Matemática. Los alumnos al iniciar este primer modulo cuentan con la madurez mental y conocimientos matemáticos suficientes para comprender los contenidos y resolver las situaciones problemáticas que se le presentan en esta asignatura.

**2.2-**El alumno debe tener conocimientos previos de Algebra Lineal, Topología y Funciones Reales que le permitan el aprendizaje de la asignatura

### **3.-OBJETIVOS**

#### **3.1-Objetivos Generales:**

Que el alumno logre:

- ⊗ Conocer los contenidos incluidos en el programa.
- ⊗ Afianzar los conocimientos adquiridos.
- ⊗ Estimular su creatividad y desarrollar su poder de crítica, análisis y síntesis.
- ⊗ Adquirir destrezas y hábitos en el empleo de los elementos y conocimientos que provea la asignatura.
- ⊗ Tratar y resolver situaciones y problemas que presentan las ciencias y las técnicas.

#### **3.2-Objetivos Específicos:**

Capacitar al alumno para:

- ⊗ Estudiar Espacios lineales Normados y Topológicos.
- ⊗ Conseguir una mejor comprensión de los conceptos de conjuntos convexos y funcionales convexas
- ⊗ Analizar el Teorema de Hann-Banach.
- ⊗ Interpretar el Espacio de Banach.
- ⊗ Comprender el Espacio de Hilbert
- ⊗ Interpretar el Espacio Dual.
- ⊗ Estudiar funciones generalizadas.
- ⊗ Estudiar Diferenciación en Espacios Lineales.
- ⊗ Comprender Funciones y Operadores lineales.
- ⊗ Aplicar los métodos aprendidos en ciertas estructuras topológicas- algebraicas a los problemas analíticos.

## **4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

### **4.1. Programa Sintético**

#### **UNIDAD I: NOCIONES GENERALES SOBRE ESPACIOS MÉTRICOS**

**Nociones topológicas en Espacios métricos. Completitud y Compacidad en espacios Métricos.**

#### **UNIDAD II : ESPACIOS NORMADOS Y ESPACIOS DE BANACH**

**Espacios Normados. Propiedades de los Espacios Normados. Espacio de Banach. Operadores Lineales. Funcionales Lineales**

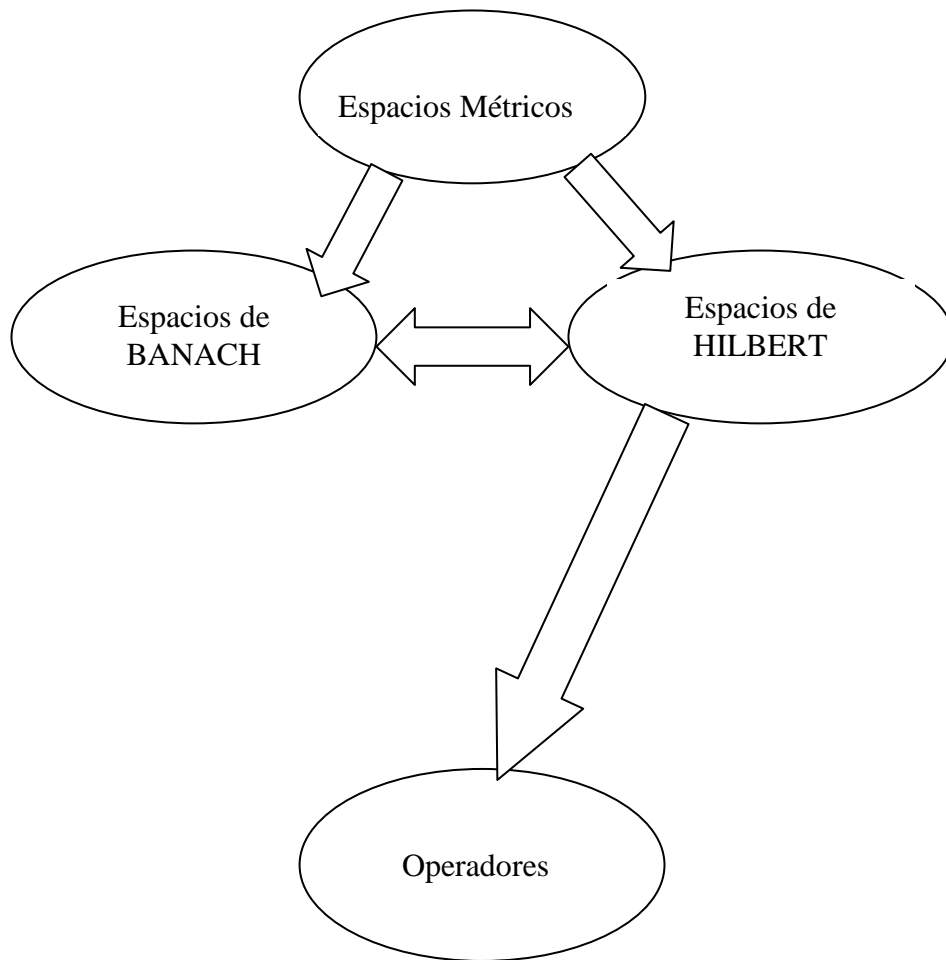
#### **UNIDAD III: PRODUCTO INTERIOR Y ESPACIOS DE HILBERT**

**Espacio de Hilbert. Conjuntos Ortonormales. Operador Adjunto.**

#### **UNIDAD IV: LOS CUATRO PILARES DEL ANÁLISIS FUNCIONAL**

**Teorema de Hann-Banach. Principio de Acotación Uniforme. Teorema de Banach-Steinhaus. Teorema del grafico cerrado.**

## 4.2. Mapa conceptual de la Asignatura



### **4.3. Programa Analítico**

#### **UNIDAD I: NOCIONES GENERALES SOBRE ESPACIOS MÉTRICOS**

**Definiciones previas. Ejemplos. Nociones topológicas en Espacios métricos. Conjunto Convexo. Aplicaciones entre espacios Métricos. Completitud y Compacidad en espacios Métricos. Teorema de Arzelá- Ascoli. Función Convexa.**

#### **UNIDAD II : ESPACIOS NORMADOS Y ESPACIOS DE BANACH**

**Espacios Normados. Definición y ejemplos. Desigualdades de Hölder y Minkowski. Propiedades de los Espacios Normados. Espacio de Banach. Espacios normados de Dimensión finita. Operadores Lineales Acotados. Funcionales Lineales. Espacio dual.**

#### **UNIDAD III: PRODUCTO INTERIOR Y ESPACIOS DE HILBERT**

**Introducción. Definición. Ejemplos. Propiedades del producto interior. Espacio de Hilbert. Conjuntos Ortonormales. Operador Adjunto.**

#### **UNIDAD IV: LOS CUATRO PILARES DEL ANÁLISIS FUNCIONAL**

**Teorema de Hann-Banach. Consecuencias. Espacio Doble Dual. Principio de Acotación Uniforme. Teorema de Banach- Steinhaus. Teorema del grafico cerrado. Clausura de un operador.**

### **4.4-. Programa de trabajos prácticos**

**Trabajo Práctico N°1: Unidad I y II.**

**Trabajo Práctico N°2:.. Unidad III**

**Trabajo Práctico N°3: Unidad IV**

## 5.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

- **REY PASTOR,J-CALLEJA,P-TREJO,C.**  
Análisis Matemático-Vol. III  
Ed. Kapeluz-Bs. As. –Argentina-1959
- **WAWRZYNCZCK,A.**  
Introducción al Análisis Funcional  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Mexico-1993
- **ZAMANSKY,M**  
Introducción al Algebra y al Análisis Moderno  
Ed. Montaner y Simon.  
Barcelona-España-1967

## BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA:

- **RUDÍN,W.**  
Análisis funcional- Ed. Reverte-  
Barcelona,España-1979
- **CORACH,G.,ANDRUCHOW,E.**  
Notas de Análisis Funcional-FCEyT-UBA  
Buenos Aires-Argentina-1996
- **KOLMOGOROV,A.-FOMIN,S.**  
Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional-  
Ed. Mir-Moscu- 1975
- **FUSTER A.-CORTES L .**  
Teoría , procedimientos y ejercicios  
de Análisis Funcional-FMFyC  
Cuba-2005

## 6.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

### 6.1.-Aspectos Pedagógicos y Didácticos

La estrategia metodológica que se adopta en la asignatura, para llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es el de Aula-Taller desarrollando los temas mas importantes en clases teórico-prácticas.

Combinar técnicas individuales y grupales, clases expositivas orientadoras .

Se dispone de 8 (ocho) horas reloj semanales de las cuales 3 (tres) se destinan a práctica.

### 6.2.-Actividades de los alumnos y docentes

Cada clase es asistida por una docente. Las temáticas que se desarrollan son las que figuran en la programación analítica. Se busca siempre el diálogo con los alumnos.

Se prevé en la asignatura Clases de Apoyo para fortalecer la práctica.

### 6.3.-Cuadro Sintético

Clases	Carga Horaria	Asistencia	Nº de alumnos estimado	A cargo de	Técnicas más usadas	Énfasis	Actividades de los alumnos
Teórico	5 horas		5	Prof. Asociado.	Expositiva Dialogada  Aula-Taller	x	Anotan, preguntan, aportan ideas. Búsqueda bibliográfica .
Práctica	3 horas	80%	5	Prof. Asociado.	Pequeños grupos de discusión		Resuelven guías de trabajos prácticos con ayuda de equipamiento o didáctico Trabajan en grupos muy pequeños. Consultas bibliográfica
Consultas	Dos días de la semana (3 hs. cada día)			Equipo Catedra	Individualizada o grupal		Preguntan, resuelven ejercicios, fijan conceptos teóricos.



## **6.4.-Recursos Didácticos**

Los recursos más usados en el desarrollo de las actividades de la asignatura Análisis Matemático II son:

- Libros
- Aportes personales de la cátedra
- Guías de Trabajos Prácticos
- Pizarrón

Se prioriza el manejo de los libros puesto que ellos ayudan a los alumnos a comprender la relación entre los temas.

También se emplea la exposición oral y grupal de los alumnos sobre determinados temas de búsqueda bibliográfica.

El Aula-Taller se usa para el desarrollo de todas las unidades temáticas.

## **7.- EVALUACIÓN**

### **7.1.-Evaluación Formativa**

Se llevará a cabo mediante tareas grupales que luego son puestas a consideración de todos los compañeros. Estas actividades son teórico-prácticas

### **7.2.-Evaluación Parcial**

Se han previsto dos evaluativos parciales. Los mismos son teórico-prácticos.

#### **7.2.1-Programa de Evaluación**

- Evaluativo N°1 – Unidad I y Unidad II
- Evaluativo N°2 –Unidad III y Unidad IV

#### **7.2.2.-Cronograma de Evaluaciones Parciales**

- Evaluativo N°1 – Primera semana de Mayo
- Evaluativo N°2 –Última semana de Junio

#### **7.2.3-Criterios de Evaluación**

Los contenidos que se tendrán presentes para evaluar el proceso de apropiación de saberes son:

Contenidos Conceptuales:

- Comprensión y aplicación de conceptos con rigor científico.
- Manejo del lenguaje lógico-formal de la Matemática
- Identificación de teoremas, propiedades y topología en los distintos espacios

Contenidos Procedimentales:

- Análisis, interpretación y modelación matemática de problemas.

- Estrategias y procesos de razonamiento.

Contenidos Actitudinales:

- Aportes personales.
- Dedicación puesta de manifiesto en clase.
- Participación en el grupo.
- Respeto por los integrantes del grupo.

#### **7.2.4-Escala de Evaluación**

Los evaluativos parciales y los recuperatorios serán desarrollados por los estudiantes en forma individual y calificados con “escala de 0 a 10 puntos”, por docentes de la cátedra. Se considerarán aprobados aquellos que alcancen 6 puntos o más.

La inasistencia a las Evaluaciones parciales o Recuperaciones, se le considerará desaprobado.

#### **7.4.-Autoevaluacion**

#### **7.5.-Evaluacion Sumativa**

##### **7.5.1-Condicion para lograr la regularidad de la asignatura**

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante deberá:

Aprobar por lo menos una Evaluación Parcial en su primera instancia. La Evaluación desaprobada se recupera al finalizar el desarrollo de la asignatura. Esta recuperación se hace sobre los temas desaprobados.

#### **7.6.-Examen Final**

Se hará por medio de un examen individual **escrito** sobre aspectos teóricos del programa analítico de la asignatura. Este examen se hará efectivo a los alumnos que posean la “condición de regular”.

#### **7.7-Examen Libre**

Este examen se lleva a cabo en dos etapas y en forma individual.

- Práctico: Evaluación escrita, consistente en ejercicios y problemas sobre los temas del Programa Analítico de la Asignatura.
- Teórico: Interrogatorio oral sobre los desarrollos teóricos y teórico-prácticos de temas del Programa Analítico de la Asignatura.

Para aprobar la Asignatura, el alumno deberá aprobar las dos instancias mencionadas anteriormente.

-----  
**Lic. Lilia S. CAÑETE de LUACES**  
**Profesor Responsable**

