



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**

---

**SILABO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Asignatura	:	ANÁLISIS FUNCIONAL
1.2 Código	:	ES 622
1.3 Condición	:	Obligatorio
1.4 Pre-requisito	:	EE 515
1.5 N° de horas de clase	:	08
1.6 Créditos	:	6
1.7 Ciclo	:	Sexto
1.8 Semestre Académico	:	2019-B
1.9 Duración	:	17 semanas
1.10 Profesor	:	Dr. Eugenio Cabanillas Lapa

**II. SUMILLA**

- Naturaleza: Es un curso teórico - práctico; correspondiente al tercer año de estudios de la Escuela Profesional de Matemática
- Propósito: Se pretende iniciar y adiestrar a los estudiantes con los resultados y las técnicas fundamentales del Análisis Funcional. Es esta una asignatura fundamental que da el bagaje necesario para poder cursar otras asignaturas que contengan tópicos como: Análisis convexo y optimización, Análisis de Fourier, Métodos variacionales, Teoría de distribuciones y espacios de Sobolev, así como aplicar esta herramienta al planteamiento y solución de problemas.
- Contenido: Los temas que se desarrollan son: espacios métricos, espacios normados, operadores lineales acotados y teoremas más importantes, espacios de Banach, Teoremas Fundamentales del Análisis funcional: Teorema de Hahn Banach, Teorema de acotación uniforme, Teorema de la aplicación abierta, Teorema del gráfico cerrado. Espacios de Hilbert.

**III. .COMPETENCIAS GENERALES**

- **Competencias generales**  
Dota al estudiante los principios básicos y fundamentales del análisis funcional.
- **Competencias de la asignatura**  
Muestra al Análisis Funcional como una rica fusión de conceptos de Algebra Lineal, Análisis y Topología, que permite el estudio de los espacios de Banach y Espacios de Hilbert.

- *Competencias específicas, capacidades y actitudes*

<b>COMPETENCIAS</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>
<p><b>COMPETENCIA:</b> <b>Enseñanza-Aprendizaje</b></p> <p><b>Reconoce</b> propiedades y características de conceptos propios de la Teoría de espacios de Banach, teoría de operadores lineales y Espacios de Hilbert</p> <p><b>Maneja y aplica</b> definiciones, propiedades y a partir de ellas deduce resultados mediante demostraciones y la resolución de ejercicios.</p> <p><b>Expone</b> sus ideas evidenciando actitudes personales, interpersonales y asimismo juicio crítico.</p>	<p><b>C.1.- Reconoce</b> propiedades y características de los espacios de Banach, teoría de operadores lineales y Espacios de Hilbert.</p> <p><b>C.2.- Maneja</b> conceptos, definiciones, propiedades y criterios.</p> <p><b>C.3.-Aplica</b> definiciones y propiedades para hacer demostraciones y resolver problemas.</p> <p><b>C.4.- Expone</b> sus ideas a partir de la identificación de un problema.</p>	<p>A.1.- Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual y en equipo.</p> <p>A.2.-Es tolerante frente al comportamiento de los demás.</p> <p>A.3.- Expresa sus opiniones coherentemente y lógicamente argumentada sobre los problemas de los temas tratados.</p>
<p><b>COMPETENCIA:</b> <b>Investigación formativa.</b></p> <p>Utiliza creativamente formas y estrategias de investigación para reforzar y mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje en la iniciación de la investigación científica.</p>	<p><b>C.5.- Utiliza</b> el aprendizaje basado en problemas.</p>	

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

- PRIMERA UNIDAD : ESPACIOS METRICOS
- DURACIÓN : Semanas: 1ra, 2da, 3ra y 4ta Semana
- FECHA DE INICIO : 25-03-2019
- FECHA DE TERMINO : 19-04-2019
- CAPACIDADES DE LA UNIDAD

### C.1: Enseñanza y Aprendizaje

1. Reconoce las propiedades topológicas de un espacio métrico.
2. Reconoce la completitud de un espacio métrico.

### C2: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- PROGRAMACION DE CONTENIDOS

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
1	1	Espacios métricos, espacios métricos especiales. Desigualdad de Holder.	1. Revisión de definición de métricos.	1. Se interesa por los primeros temas de la asignatura.	Reconoce un espacio métrico.
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	2. Participa en clase y le interesa el aprendizaje.	Resuelve ejercicios
2	1	Conjuntos abiertos, cerrados, acotados. Distancia de conjuntos y diámetros.	1. Interviene en la exposición teórica. Trabaja en grupo y ejercicios propuestos.	1. Se interesa por el aprendizaje en los temas.	Identifica si un conjunto es abierto, cerrado, acotado.
	2	Practica Dirigida.	2 Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	2. Participa en clase y tiene interés.	Resuelve ejercicios
3	1	Sucesiones ,Sucesiones de Cauchy.Completitud	1. Interviene en la exposición teórica. Trabaja en grupo y ejercicios propuestos.	1. Se interesa por el aprendizaje en los temas.	Identifica si un espacio métrico es completo.
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	2. Participa en clase y tiene interés.	Resuelve ejercicios
4	1	Continuidad de funciones, Isometrías Densidad y separabilidad.	1. Interviene en la exposición teórica. Trabaja en grupo y ejercicios propuestos.	1. Se interesa por el aprendizaje en los temas.	Reconoce la continuidad de funciones.
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		

- SEGUNDA UNIDAD : ESPACIOS NORMADOS
- DURACIÓN : Semanas: 5ta, 6ta, 7ma
- FECHA DE INICIO : 22-04-2019
- FECHA DE TERMINO : 10-05-2019

- CAPACIDADES DE LA UNIDAD

### C.1: Enseñanza y Aprendizaje

1. Reconoce las propiedades topológicas de un espacio normado.
2. Reconoce la completitud de un espacio normado.

### C2: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- PROGRAMACION DE CONTENIDOS

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
5	1	Compacidad. Teoremas y caracterizaciones. Compacidad y continuidad.	1. Muestra interés por la ponencia del tema.	Se preocupa por disipar sus dudas.	Reconoce espacios compactos y da ejemplos.
	2	<b>1 era Práctica Calificada.</b>	2. Evaluación escrita.		
6	1	Espacios normados, espacios de Banach. Ejemplos.	1. Muestra interés por ponencia del tema.	Muestra interés por resolver las ejercicios.	Reconoce los conceptos de norma y completitud
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		
7	1	Espacios normados en dimensión finita. Teorema de Riesz Operadores lineales y acotados.	1. Muestra interés por la ponencia del tema.	Muestra interés por resolver los ejercicios.	teoremas importantes en el contexto de espacios normados de dimensión finita
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		

8	<b>EXAMEN PARCIAL (E1)</b>
---	----------------------------

- TERCERA UNIDAD : REORDENACIONES DE SERIES EN ESPACIOS DE BANACH

- DURACIÓN : Semanas: 9na, 10ma, 11va, 12va
- FECHA DE INICIO : 13-05-2019
- FECHA DE TERMINO : 7-06-2019

- CAPACIDADES DE LA UNIDAD

**C.1: Enseñanza y Aprendizaje**

1. Usa la teoría de reordenaciones de series como herramienta para caracterizar a espacios normados de dimensión infinita.
2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación.

**C2: Investigación Formativa**

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- PROGRAMACION DE CONTENIDOS

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
9	1	Conjuntos nunca densos, conjuntos de categorías I y II,	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia.	Reconoce la importancia de la densidad en conjuntos
	2	Practica dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		
10	1	Teorema de Baire. Corolarios	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia	Identifica las hipótesis y aplica el teorema.
	2	Repaso ejercicios.	2. Resuelve una serie de ejercicios.		Resuelve ejercicios
11	1	Teorema de Acotación Uniforme. Consecuencias	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia.	Establece resultados similares de acotacion.
	2	<b>2 da Práctica Calificada.</b>	2. Evaluación escrita.		Resuelve el examen.
12	1	Funcionales lineales.El espacio dual. Ejemplos. Propiedaes	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia	Reconoce la importancia del espacio Dual
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		

- CUARTA UNIDAD : PILARES DEL ANALISIS FUNCIONAL
- DURACIÓN : Semanas: 13va, 14va, 15va
- FECHA DE INICIO : 10-06-2019
- FECHA DE TERMINO : 28-06-2019

- CAPACIDADES DE LA UNIDAD

### C.1: Enseñanza y Aprendizaje

1. Reconoce la importancia de los pilares del análisis funcional.
2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación.

### C2: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- PROGRAMACION DE CONTENIDOS

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
13	1	Teorema de Hahn Banach. Corolarios.	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia.	Aplica el teorema de Hahn Banach en la solución de problemas.
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		
14	1	Teorema de la aplicación Abierta. Corolarios.	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia	Reconoce la importancia del teorema de Acotación Uniforme.
	2	Practica Dirigida.	2. Solución de ejercicios de la práctica dirigida.		Resuelve ejercicios
15	1	Teorema del grafico cerrado. Espacios de Hilbert	1. Expone, delibera y concluye resultados.	Estudia con perseverancia.	Establece la importancia del teorema de Aplicación abierta y grafico cerrado.
	2	<b>Exposición de trabajo de Investigación formativa.</b>	2. Exposición.		Expone su tema de manera detallada.

<b>16</b>	<b>EXAMEN FINAL(E2)</b>
<b>17</b>	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se emplearán las siguientes estrategias metodológicas:

### a) Análisis de lectura:

Este procedimiento se realiza mediante:

- Temas seleccionados, haciendo uso de la biblioteca.
- Información bibliográfica obtenida de internet.

### b) Prácticas individuales:

Mediante este procedimiento se logra que cada alumno avance según su capacidad y habilidad que posea para abordar problemas y ejercicios tanto analíticos, abstractos como prácticos.

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearán serán los siguientes:

### a) Materiales educativos interactivos:

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas; para obtener información sobre temas específicos, planteados; además se entregará separatas de problemas y ejercicios.

### b) Materiales educativos para la exposición:

Comprenden pizarra, mota, tiza, plumones y pizarra acrílica.

## VII. INDICADORES, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Sistema de calificación: escala vigesimal (0-20).
- Un Examen Parcial (*E 1*) y Examen Final (*E 2*).
- Un examen Sustitutorio que reemplaza la nota más baja entre *E 1* y *E 2*.
- Practicas calificadas (*PC 1, PC 2*) y trabajo de investigación formativa (TIF).

El Promedio Final es como sigue:

$$PF = 30\%E1 + 30\%E2 + 15\%PC1 + 15\%PC2 + 10\%TIF ,$$

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] H. BREZIS. Analyse Fonctionnelle. Masson Paris, 1993.

- [2] B. Bollobas. Linear Analysis, an Introductory Course. Second Edition. University of Cambridge 1999.
- [3] T. Furuta. Invitation to Linear Operators, from matrices to bounded linear operators on Hilbert Spaces. CRC Press, 2001
- [4] I. Gohberg, S. Goldberg. Basic Operator Theory. Birkhauser, Boston, 1981.
- [5] E. KREYSZIG. Introductory functional analysis with applications. Jhon Wiley, 1978.
- [6] E. LIMA. Espacios métricos. Projeto Euclides. Rio de janeiro: IMPA, 1979.
- [7] S. Kesavan .Functional Analysis. Hindustan Book Agency.2009
- [8] G. Lozada C. Introducao a Analise Funtional: <https://www.scribd.com/document/165168098/Int-a-Analise-Funcional-German-Lozada-Cruz-Unesp>.

**Dr. Eugenio Cabanillas Lapa**