



## SÍLABO -2021 I

CURSO: CM3E2 Análisis Convexo

### I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CODIGO</b>	: CM3E2 Análisis Convexo
<b>CICLO</b>	: 6
<b>CREDITOS</b>	: 4
<b>HORAS POR SEMANA</b>	: 5 (Teoría: 03 – Práctica: 02)
<b>PRERREQUISITOS</b>	: CM2A2
<b>CONDICION</b>	: Obligatorio
<b>Sistema de evaluación</b>	: G
<b>PROFESORES</b>	: Jonathan MUNGUÍA E-MAIL: <a href="mailto:jmunguia@uni.edu.pe">jmunguia@uni.edu.pe</a>

### II. SUMILLA DEL CURSO

El presente curso proporciona las ideas y herramientas básicas necesarias del análisis convexo desde un punto de vista geométrico. Esta materia será fundamental para la optimización convexa, la cual conlleva a aplicaciones en muchas áreas de las matemáticas, física-matemática, ciencias aplicadas como economía y tecnología.

El estudiante estará capacitado para cursos más especializados como optimización lineal y no lineal en dimensión finita.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

1. Comprende los conceptos preliminares geoméricamente y su futura aplicación en optimizar procesos de la industria e ingeniería, que profundizará en los subsiguientes cursos de la línea de investigación de Optimización.
2. Desarrolla la capacidad de traducir ideas geométricas al campo del análisis matemático, lo cual le permitirá luego, abstraer y generalizar estos conceptos geométricos a espacios más generales que  $R^n$ . Por ejemplo, en el análisis de variaciones basado en un gran conocimiento de análisis funcional.
3. Establece el problema Primal y Dual y luego usando propiedades de conjugación y subdiferencial establece la solución óptima.

### IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

#### 1. CONJUNTOS CONVEXOS / 13 HORAS

Definición de conjuntos convexos / Propiedades geométricas de los conjuntos convexos / Cápsula convexa de conjuntos / Hiperplanos. Poliedros / El Teorema de Caratheodory / Propiedades topológicas / Puntos extremos / el teorema de Krein Milman / Conos asintóticos y sus propiedades.

#### 2. FUNCIONES CONVEXAS Y SEMICONTINUAS / 8 HORAS

Definición de función convexa / Propiedades / Funciones semicontinuas / Funciones estrictamente convexas / Funciones fuertemente convexas / Funciones convexas diferenciables / funciones asintóticas.

#### 3. CONJUGACIÓN Y SUBDIFERENCIABILIDAD / 12 HORAS

Teoremas de separación / Conos polares / Funciones conjugadas y sus propiedades / Función indicatriz / Soporte de un conjunto / Subdiferencial de una función convexa / Derivadas direccionales de una función convexa.

#### 4. INTRODUCCIÓN A LA DUALIDAD CONVEXA / 9 HORAS

Esquema general de dualidad / Dualidad en Programación Lineal / Perturbación vertical / Perturbación vertical – Caso general / Ejemplos de perturbaciones no verticales / Inf-convolución y el subdiferencial de la suma / El subdiferencial de la función máximo de funciones.

## **V. METODOLOGÍA**

El curso se desarrolla en sesiones de teoría y práctica. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, teoremas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución. Al final del curso el alumno debe presentar y exponer un trabajo o proyecto integrador. En todas las sesiones se promueve la participación del alumno.

## **VI. FÓRMULA DE EVALUACIÓN**

Cálculo del Promedio Final:  **$PF = (EP + EF + PPC) / 3$**

EP: Examen Parcial

EF: Examen Final

PPC: promedio de las 5 practicas con mayor calificación.

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

1. **Rockafeller T. R.**, Convex Analysis, Princeton University Press, 1970.
2. **Crouzeix, Ocaña, y Sosa.**, Análisis convexo, Monografías del IMCA, 2003.
3. **Hiriart-Urruty-Lemarechal**, Convex Analysis and Minimization Algorithms, Springer-Verlag, 1994.