UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Optimización I
1.2 Código	:	MA341
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	4
1.5 Prerrequisitos	:	MA221. Análisis Numérico I. (5^{to} Sem)
1.6 Tipo de curso	:	Electivo
1.7 Área de Estudios	:	Estudios Generales
1.8 Número de Semanas	:	16
1.9 Horas por semana	:	2 HT; 4 HP;
1.10 Ciclo	:	I
1.11 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.12 Periodo Académico	:	2026-I
1.13 Inicio del semestre	:	
1.14 Fin del semestre	:	

2. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

3. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso introduce los fundamentos matemáticos de la optimización, cubriendo tanto problemas sin restricciones como con restricciones. Se estudian métodos clásicos de optimización continua, condiciones de optimalidad, algoritmos numéricos y aplicaciones en diversos campos. El curso proporciona las bases teóricas y computacionales para formular y resolver problemas de optimización en ciencia, ingeniería y economía, desarrollando habilidades analíticas para caracterizar y encontrar soluciones óptimas.

4. OBJETIVOS

- Comprender los conceptos fundamentales de optimización y clasificar diferentes tipos de problemas de optimización.
- Aplicar condiciones de optimalidad para caracterizar soluciones en problemas de optimización continua.
- Implementar algoritmos numéricos para resolver problemas de optimización sin restricciones y con restricciones.
- Analizar la convergencia y eficiencia de diferentes métodos de optimización.
- Formular y resolver problemas de optimización del mundo real en diversos contextos aplicados.

5. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas técnicos o científicos ampliamente definidos mediante la aplicación de conocimientos de matemáticas y ciencias y/o temas técnicos en áreas relevantes para la disciplina. (Usage)

ABET-3) Habilidad para desarrollar y llevar a cabo experimentos o probar hipótesis, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio científico para obtener conclusiones. (Usage)

6. TEMAS

Unidad 1: Optimización Convexa y No Convexa (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Conjuntos y funciones convexas ▪ Condiciones de optimalidad ▪ Métodos de gradiente para optimización convexa ▪ Desafíos de optimización no convexa ▪ Análisis de convergencia	▪ Caracterizar problemas de optimización convexa [Evaluar] ▪ Aplicar condiciones de optimalidad para verificar soluciones [Usar] ▪ Implementar métodos basados en gradiente para problemas convexos [Usar] ▪ Analizar desafíos en optimización no convexa [Evaluar]
Lecturas : [**Nocedal2006**], [**Boyd2004**]	

Unidad 2: Optimización con Restricciones (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Programación lineal (método simplex) ▪ Programación entera ▪ Multiplicadores de Lagrange y condiciones KKT ▪ Métodos de penalización y barrera ▪ Teoría de dualidad	▪ Resolver problemas de programación lineal [Usar] ▪ Formular y resolver problemas de programación entera [Usar] ▪ Aplicar condiciones KKT a problemas con restricciones [Usar] ▪ Usar métodos de penalización para optimización con restricciones [Usar]
Lecturas : [**Nocedal2006**], [**Boyd2004**]	

Unidad 3: Optimización para Aprendizaje Automático (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Descenso de gradiente estocástico ▪ Momentum y métodos adaptativos (Adam, RMSProp) ▪ Regularización y dispersidad ▪ Optimización distribuida para AA ▪ Métodos de segundo orden para AA	▪ Implementar variantes de descenso de gradiente estocástico [Usar] ▪ Aplicar métodos de optimización adaptativos [Usar] ▪ Usar regularización para generalización de modelos [Usar] ▪ Diseñar estrategias de optimización distribuidas [Usar]
Lecturas : [**Nocedal2006**], [**Bertsekas2016**]	

Unidad 4: Metaheurísticas y Optimización Bioinspirada (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Algoritmos genéticos y estrategias evolutivas ▪ Inteligencia de enjambre (PSO, colonia de hormigas) ▪ Temple simulado ▪ Búsqueda tabú ▪ Metaheurísticas híbridas	▪ Implementar algoritmos genéticos [Usar] ▪ Aplicar métodos de inteligencia de enjambre [Usar] ▪ Usar temple simulado para optimización global [Usar] ▪ Diseñar enfoques metaheurísticos híbridos [Usar]
Lecturas : [**Talbi2009**], [**Mirjalili2019**]	

7. PLAN DE TRABAJO

7.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

7.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

7.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA