

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 2 de julio de 2008

PROSPECCIÓN GRAVIMÉTRICA Y MAGNETOMÉTRICA **1768** **7°, 8°** **09**
Asignatura Clave Semestre Créditos

Ingeniería en Ciencias de la Tierra **Geofísica** **Ingeniería Geomática**
División Departamento Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno establecerá la relación entre los conceptos físicos y la distribución de rocas de la corteza terrestre, para identificar la presencia de estructuras geológicas a partir de las anomalías que producen. Permitirá al estudiante seleccionar y/o diseñar las técnicas de exploración aplicables a la solución de problemas específicos

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	El campo gravitacional terrestre	9.0
3.	Variación de la atracción gravitacional y concepto de anomalía	9.0
4.	Operación de campo	8.0
5.	Procedimientos empleados en la interpretación de anomalías	9.0
6.	El campo magnético terrestre	9.0
7.	Conceptos en la exploración magnetométrica	9.0
8.	Operación de campo en la prospección magnetométrica	8.5
9.	Procedimientos empleados en la interpretación magnetométrica	9.0
		72.0
	Incluye prácticas de fin de semana sin valor en créditos	0.0
	Total	72.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura

Contenido:

- 1.1 Objetivo del curso
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios
- 1.3 Desarrollo del curso
- 1.4 Programa de la asignatura
- 1.5 Evaluación.

2 El campo gravitacional terrestre

Objetivo: El alumno revisará las ecuaciones de campo del campo gravitacional y establecerá la fórmula internacional para el cálculo de la gravedad sobre la superficie terrestre.

Contenido:

- 2.1 Ley de Newton de atracción
- 2.2 Las ecuaciones fundamentales del campo gravitacional terrestre
- 2.3 Aceleración centrífuga de la tierra
- 2.4 Teorema de Clairut
- 2.5 Fórmula de gravedad
- 2.6 Esferoide y geoide

3 Variación de la atracción gravitacional y concepto de anomalía

Objetivo: El alumno aprenderá los motivos que hacen que la gravedad varíe, así como los conceptos de correcciones y de anomalía.

Contenido:

- 3.1 Justificación de la gravimetría en la solución de problemas
- 3.2 Concepto de gravedad observada
- 3.3 Variación de la gravedad
 - 3.3.1 Variación de latitud
 - 3.3.2 Variación por mareas terrestre
- 3.4 Corrección de la gravedad
 - 3.4.1 Corrección de aire libre
 - 3.4.2 Corrección de Bouguer
 - 3.4.3 Corrección de rugosidad
 - 3.4.4 Corrección isostática
- 3.5 Anomalías gravimétricas
 - 3.5.1 Concepto de anomalías
 - 3.5.2 Anomalía y contraste de densidad
 - 3.5.3 Anomalía de aire libre
 - 3.5.4 Anomalía de Bouguer



- 3.5.5 Anomalía regional
- 3.5.6 Anomalía residual
- 3.5.7 Anomalía isostática

4 Operación de campo

Objetivo: El alumno comprenderá el principio físico en que se basa el funcionamiento del gravímetro; así como las etapas para hacer un levantamiento gravimétrico.

Contenido:

- 4.1 Aparatos para medir la gravedad y sus variaciones
 - 4.1.1 Péndulo físico
 - 4.1.2 Gravímetros estables e inestables
 - 4.1.3 Gravímetros para mediciones en el mar y en el aire
- 4.2 Planeación de levantamientos gravimétricos en prospección somera y profunda
- 4.3 Corrección por deriva del aparato
- 4.4 Determinación de la densidad de corrección
- 4.5 Criterios para la selección de puntos y niveles de referencia
- 4.6 Cierre de polígonos
- 4.7 Planilla de registro de campo y cálculo de anomalías
- 4.8 Presentación de la información obtenida
 - 4.8.1 Criterios para configurar curvas isoanómalas
 - 4.8.2 Construcción de secciones, mapas e isométrico

5 Procedimientos empleados en la interpretación de anomalías

Objetivo: El estudiante analizará y valorará los procedimientos que separan las anomalías producidas por diferentes cuerpos del subsuelo, así como el empleo de modelos geométricos regulares o irregulares para la interpretación de anomalías.

Contenido:

- 5.1 Separación de anomalías
 - 5.1.1 Método gráfico
 - 5.1.2 Método empírico de rejilla
 - 5.1.3 Ajuste polinomial
 - 5.1.4 Método espectral
 - 5.1.5 Restricciones en el uso de las técnicas
- 5.2 Segunda derivada vertical
- 5.3 Continuación del campo gravitacional
- 5.4 Cálculo del exceso de masa
- 5.5 Introducción a la teoría de la inversión aplicada a la interpretación de anomalías
- 5.6 Modelación de anomalías gravimétricas
- 5.7 Modelado en el dominio de Fourier
- 5.8 La transformada de Fourier de anomalías simples
- 5.9 Profundidad y forma de la fuente
- 5.10 Criterios para la interpretación de anomalías



6 El campo magnético terrestre

Objetivo: El alumno revisará las ecuaciones de campo del campo magnético terrestre y comprenderá las teorías sobre el origen del campo.

Contenido:

- 6.1 Elementos de teoría electromagnética
 - 6.1.1 Vector de inducción magnética B
 - 6.1.2 Vector momento magnético m y vector de magnetización (M)
 - 6.1.3 Corrientes de magnetización
 - 6.1.4 Vector de intensidad magnética H
 - 6.1.5 Relación entre B , M y H en medios lineales homogéneos e isótropos
- 6.2 Teoría sobre el origen del campo magnético terrestre
- 6.3 Variaciones del campo magnético
- 6.4 Ecuaciones fundamentales del campo magnético terrestre
- 6.5 Campo magnético de referencia internacional
- 6.6 Explicación del fenómeno de inducción en cuerpos magnéticamente permeables.

7 Conceptos en la exploración magnetométrica

Objetivo: El alumno analizará y evaluará las consideraciones físicas en que se fundamenta el método magnetométrico.

Contenido:

- 7.1 La magnetometría en la solución de problemas
- 7.2 Concepto de campo magnético observado
- 7.3 Anomalía magnética
 - 7.3.1 Concepto de anomalía
 - 7.3.2 Anomalía regional
 - 7.3.3 Anomalía residual
- 7.4 Fundamentos de la exploración magnética
 - 7.4.1 Magnetización es por inducción
 - 7.4.2 La magnetización es constante
 - 7.4.3 Los efectos de demagnetización son despreciables
 - 7.4.4 El cuerpo de interés se considera en el vacío
 - 7.4.5 No hay inducción magnética de los cuerpos entre sí
- 7.5 Corrección de datos magnéticos
- 7.6 El magnetismo de las rocas

8 Operación de campo en la prospección magnetométrica

Objetivo: El alumno comprenderá los principios físicos de operación del magnetómetro y establecerá las etapas para hacer un levantamiento magnetométrico

Contenido:

- 8.1 Aparatos para medir el campo magnético
- 8.2 Planeación de levantamientos magnéticos terrestres, aéreos y marinos



- 8.3 Método para determinar la corrección para la variación diurna
- 8.4 Planilla de registro de campo y cálculo de anomalías
- 8.5 Presentación de la información obtenida
 - 8.5.1 Criterios para configurar curvas isoanómalas
 - 8.5.2 Construcciones de secciones y mapas

9 Procedimientos empleados en la interpretación magnetométrica

Objetivo: El alumno comprenderá los procedimientos para separar anomalías magnéticas y valorará las técnicas empleadas en la interpretación magnetométrica.

Contenido:

- 9.1 Separación de anomalías
 - 9.1.1 Método gráfico
 - 9.1.2 Ajuste por polinomio
 - 9.1.3 Método espectral
 - 9.1.4 Restricciones en el uso de las técnicas
- 9.2 Continuación del campo magnético
- 9.3 Reducción al polo magnético
- 9.4 Modelación de anomalías magnéticas
- 9.5 Introducción a la teoría de la inversión aplicada a la interpretación de anomalías
- 9.6 Criterios para la interpretación

Bibliografía básica:

BLAKELY, R.
Potential Theory in Gravity & Magnetic Applications
Londres
Cambridge University Press, 1996.

PARKER, R.L.
Geophysical Inverse Theory
USA
Princeton University Press, 1994

TELFORD, W.M., GELDART, L.P. y SHERIFF, R.E.
Applied Geophysics
Londres
Cambridge University Press, 1978

MIRONOV, V.
Curso de Prospección Gravimétrica
Barcelona
Reverté, 1977

LOGACHEY, A.A. y ZAJAROV, V.P.
Exploración Magnética
Barcelona
Reverté, 1977



Bibliografía complementaria:

DOBRIN, M.B.

Introduction to Geophysical Prospecting

3th edition

New York

McGraw-Hill Book Co, 1976

GRANT, F.S. y WEST, G.F.

Interpretation Theory in Applied Geophysics

New York

McGraw-Hill Book Co, 1976

NETTLETON, L.L.

Gravity and Magnetism in Oil Prospecting

New York

McGraw-Hill Book Co, 1976

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

Prácticas de taller o laboratorio

Prácticas de campo

Otras: práctica intersemestral obligatoria

Forma de evaluar:

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencias a prácticas

Otras: ejercicios e informes de prácticas

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor debe tener conocimientos aceptables de todos los temas del programa de la asignatura, así como experiencia de al menos 3 años en Métodos Gravimétricos y Magnetométricos

Formación académica:

Licenciatura en Ingeniero Geofísico

Posgrado en Geofísica.

Experiencia profesional:

Docencia e investigación

Experiencia docente y/o laboral mínima de 3 años en el área.

Especialidad:

Métodos Potenciales.

Aptitudes y actitudes:

Enseñanza-aprendizaje, motivado hacia el aprendizaje, alta capacidad de abstracción.