

Cálculo Topográfico

UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
NOMBRE DEL CURSO	Cálculo Topográfico
CÓDIGO	
NIVEL	I
PERÍODO LECTIVO	I
TIPO DE CURSO	Regular
MODALIDAD	17 semanas
NATURALEZA	Teórico –Laboratorio
CRÉDITOS	3
HORAS SEMANALES	8
HORAS PRESENCIALES	3 (2T -1P)
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE	5
HORAS DE ATENCION AL ESTUDIANTE	1
HORAS DOCENTE	3
REQUISITO	Ninguno
CORREQUISITO	Matemática General
DOCENTE	Franklin Arroyo Solano

Descripción del curso:

Este curso tiene un carácter teórico práctico y brinda los conceptos para el procesamiento y tratamiento de los datos de campo recolectados en Topografía. El curso desarrolla los temas del tratamiento de series de observaciones topográficas, los sistemas de coordenadas y sistemas de unidades. Además, a través del curso, el estudiantado asimila el uso de la nomenclatura, terminología científica y tecnológica utilizada en el área de la Topografía.

El componente práctico del curso tiene como meta lograr una mejor comprensión y asimilación del conocimiento por parte del estudiantado, mediante la realización de sesiones prácticas. En ellas, el estudiantado habrá de identificar las cuestiones teóricas planteadas con anterioridad y resolverá los problemas técnicos y prácticos de una forma experimental utilizando herramientas de cómputo específicas para el área.

Objetivos Generales:

Desarrollar destrezas y habilidades para el procesamiento y tratamiento de los datos de campo recolectados en levantamientos topográficos.

Entender los procesos que afectan las mediciones topográficas, así como los conceptos básicos relacionados con los sistemas de coordenadas planas usados en topografía.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Realizar el tratamiento de series de observaciones topográficas con igual o diferente exactitud, mediante la utilización de técnicas de cálculo para determinar el valor más probable de las incógnitas.

2. Dominar los diferentes sistemas de unidades angulares y lineales que se utilizan en topografía para su uso correcto en los levantamientos topográficos, mediante la solución de ejercicios prácticos.
3. Calcular distancias, azimuts, rumbos y áreas a partir de las coordenadas rectangulares de puntos, utilizando correctamente los algoritmos matemáticos que permiten la determinación de información gráfica y numérica sobre la relación espacial entre puntos, además de otras aplicaciones.
4. Calcular la transformación de coordenadas entre sistemas coordenados en dos dimensiones, utilizando métodos de transformación estándares en la topografía, con el fin de trasladar información de nubes de puntos entre dos sistemas de coordenadas.

Contenido temático:

1. Conceptos Fundamentales

- 1.1. Los cálculos topográficos
- 1.2. Sensibilidad, precisión, exactitud
- 1.3. Precisión necesaria en los cálculos
- 1.4. Criterios de redondeo y cifras significativas
- 1.5. Uso de la calculadora

2. Fundamentos Teóricos de la Medición

- 2.1. Concepto de medición
- 2.2. Mediciones directas
- 2.3. Mediciones indirectas
- 2.4. Selección de la exactitud en las mediciones
 - 2.4.1. Aspectos matemáticos, económicos y técnicos
- 2.5. Sistemas de unidades
 - 2.5.1. Normas ISO
 - 2.5.2. Angulares
 - 2.5.3. Lineales
 - 2.5.4. Areal
 - 2.5.5. Conversión de unidades

3. Sistemas de Coordenadas Planas

- 3.1. Coordenadas cartesianas
 - 3.1.1. Definición
 - 3.1.2. Localización de puntos
 - 3.1.3. Relaciones entre puntos
 - 3.1.3.1. Cálculo de distancia
 - 3.1.3.2. Cálculo de azimut
 - 3.1.3.3. Cálculo de azimutes sucesivos
 - 3.1.3.4. Cálculo de rumbo
 - 3.1.3.5. Cálculo de ángulos
- 3.2. Coordenadas polares
 - 3.2.1. Definición
 - 3.2.2. Localización de puntos
 - 3.2.3. Relaciones entre puntos
 - 3.2.3.1. Cálculo de distancia
 - 3.2.3.2. Cálculo de azimut
 - 3.2.3.3. Cálculo de ángulos

- 3.3. Conversión entre sistemas de coordenadas
 - 3.3.1. Conversión rectangular a polar
 - 3.3.2. Conversión polar a cartesiana
- 3.4. Calculo de derroteros
 - 3.4.1. Caso rumbos
 - 3.4.2. Caso azimuts
 - 3.4.3. Información del plano catastro
- 3.5. Coordenadas locales y nacionales
 - 3.5.1. Sistemas de coordenadas locales
 - 3.5.2. Sistemas de coordenadas nacionales
 - 3.5.3. Sistemas Oficiales en Costa Rica
 - 3.5.4. Relaciones entre un sistema local y nacional
- 3.6. Calculo de áreas por coordenadas
 - 3.6.1. Concepto
 - 3.6.2. Métodos y sus características
 - 3.6.2.1. Trapecios
 - 3.6.2.2. Triángulos
 - 3.6.3. Estudio de casos prácticos

4. Transformación entre Sistemas de Coordenadas Cartesianas.

- 4.1. Conceptos fundamentales
 - 4.1.1. Concepto de transformación
 - 4.1.2. Métodos de transformación de coordenadas
 - 4.1.2.1. Características
 - 4.1.2.1.1. La escala
 - 4.1.2.1.2. La forma
- 4.2. Transformación con 2 puntos idénticos
- 4.3. Transformación con “n” puntos idénticos
- 4.4. Estudio de casos en Costa Rica
- 4.5. Herramientas informáticas para la transformación de coordenadas

5. Teoría de Errores

- 5.1. Conceptos fundamentales
 - 5.1.1. Valor verdadero
 - 5.1.2. Valor más probable
 - 5.1.3. Valor observado
 - 5.1.4. Errores verdaderos y residuos
 - 5.1.5. Tipos de error en las mediciones
 - 5.1.5.1. Error grosero
 - 5.1.5.2. Error sistemático
 - 5.1.5.3. Error aleatorio
- 5.2. Determinación del valor más probable
 - 5.2.1. Promedio aritmético simple
 - 5.2.2. Promedio ponderado
- 5.3. Error medio cuadrático
 - 5.3.1. Concepto del error medio cuadrático
 - 5.3.2. Error medio cuadrático de una observación y su valor más probable
 - 5.3.2.1. Caso de observaciones de igual peso
 - 5.3.2.2. Caso de observaciones de diferente peso
 - 5.3.3. Repetición de medición para elevar la exactitud del valor más probable

6. Elementos de Geometría Plana

- 6.1. Conceptos básicos
 - 6.1.1. Recta, segmento, rayos, ángulos
- 6.2. Triángulos
 - 6.2.1. Clasificación por sus lados y por sus ángulos
 - 6.2.2. Rectas notables en un triángulo
 - 6.2.3. Teorema de Pitágoras
 - 6.2.4. Teorema de Tales
- 6.3. Cuadriláteros y paralelogramos
 - 6.3.1. Áreas de figuras planas
 - 6.3.2. Áreas de Triángulos: formula de Herón
- 6.4. La circunferencia
 - 6.4.1. Características de la circunferencia
 - 6.4.1.1. Longitud
 - 6.4.1.2. Área
 - 6.4.1.3. Diámetro, radio
 - 6.4.1.4. Calculo del número pi
 - 6.4.2. Elementos de la circunferencia: sector circular, segmento circular, menisco y otros
 - 6.4.3. Rectas especiales en la circunferencia
 - 6.4.4. Ángulos en la circunferencia: ángulo inscrito, ángulo circunscrito, ángulo central

7. Introducción a hojas electrónicas de calculo

- 7.1. El concepto de hoja electrónica
- 7.2. Celdas
- 7.3. Rangos de celdas
- 7.4. Operaciones
 - 7.4.1. Suma
 - 7.4.2. Resta
 - 7.4.3. Multiplicación
 - 7.4.4. División
 - 7.4.5. Fórmulas
- 7.5. Funciones trigonométricas
- 7.6. Funciones estadísticas
- 7.7. Gráficas
- 7.8. Importación y exportación de datos
- 7.9. Impresión

8. Elaboración de reportes técnicos

- 8.1. Tipos de reportes
- 8.2. El objetivo de los reportes técnicos
- 8.3. Los reportes técnicos en la ETCG
- 8.4. Estructura de presentación del reporte
 - 8.4.1. Portada
 - 8.4.2. Título
 - 8.4.3. Autor
 - 8.4.4. Resumen en español e inglés
 - 8.4.5. Introducción
 - 8.4.6. Metodología
 - 8.4.7. Resultados
 - 8.4.8. Discusión

- 8.4.9. Conclusiones
- 8.4.10. Referencias bibliográficas
- 8.4.11. Anexos
- 8.5. Norma para la numeración consecutiva de los reportes y revisiones
- 8.6. Normas para el formato del reporte
 - 8.6.1. Tamaño de hoja y márgenes
 - 8.6.2. Tipo de letra
 - 8.6.3. Tamaño de letra
 - 8.6.4. Numeración de figuras, tablas y formulas

Bibliografía:

Avilés, Grecia. (2012). Apuntes de topografía. Chile : Universidad del Bio-Bio.

Alcantara Garcia, D. A. (2007). Topografía y sus aplicaciones. México: Grupo editorial

Baselga, S. (2011). Fundamentos de cartografía matemática. España: Universitat Politècnica de València.

Gay, P. (2015). Practical Boundary Surveying Legal and Technical Principles. Springer International Switzerland. ISBN: 978-3-319-07157-2

Jordán, W. (1978). Tratado general de Topografía. (5ª. Ed.). España: Gustavo Gili, S.A.

Kavanagh, B. (2009). Surveying: principles and applications. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Kavanagh, B. F. (2010). Surveying with construction applications. USA, N.J.: Prentice Hall

Pelidura, F.J. (2000). Topografía, Geodesia y Cartografía aplicadas a la ingeniería. Madrid: Mundi-Prensa.

Pérez, C. (2010). Estadística aplicada a través de Excel. Madrid : Pearson Educación

Wallace, T., & Fillmore, J. (2011). The adjustment of observations by the method of least squares with applications to geodetic work. New York : D. Van Nostrand.

Walkenbach, J. (2013). Excel 2013 bible. Indianapolis: Wiley

Whyte, W. S., & Paul, R. E. (2008). Basic surveying. (4a ed.). Oxford:Butterworth-Heinemann

Wirshing, J.R. (2011). Introducción a la topografía. Mexico : McGraw-Hill Interamericana

Wolf, P. R. (2009). Topografía. México, D.F.: Alfaomega.

Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2008). Elementary surveying: an introduction to geomatics. New York: Pearson Prentice Hall.