

Programación para Ingeniería

UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
NOMBRE DEL CURSO	Programación para Ingeniería
CÓDIGO	
NIVEL	II
PERÍODO LECTIVO	I
TIPO DE CURSO	Regular
MODALIDAD	17 semanas
NATURALEZA	Teórico - Práctico
CRÉDITOS	3
HORAS SEMANALES	8
HORAS PRESENCIALES	4 (1T -3P)
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE	4
HORAS DE ATENCION AL ESTUDIANTE	1
HORAS DOCENTE	4
REQUISITO	Ninguno
CORREQUISITO	Topografía II
DOCENTE	Carlos Sevilla

Descripción del curso:

Este curso es de carácter teórico - práctico y brinda los conceptos y habilidades necesarios para el procesamiento de datos y la automatización de procesos de cálculo, en el área de la Geomática, Topografía, Catastro y Geodesia, mediante la programación de computadoras, utilizando lenguajes de alto nivel orientados al desarrollo de cálculos técnicos. El curso se enfoca en el paradigma de programación estructurada aplicado al desarrollo de programas de tamaño pequeño y mediano, pero también se aplica el enfoque de lenguaje interactivo de comandos. Integra el cálculo, la visualización y programación en entornos de desarrollo orientados al cálculo técnico, en donde los problemas y soluciones se expresan en la notación matemática habitual.

En la parte teórica, se desarrollan los conceptos fundamentales de la programación, como lo son: algoritmos, estructuras de datos, sentencias de control, lectura y escritura de archivos, entre otros. En la parte práctica, se desarrollan las habilidades necesarias para la solución, con herramientas de informática, a problemas de ingeniería relacionados con las áreas de la Geomática, Topografía, Catastro y la Geodesia, como, por ejemplo, el procesamiento de series de observaciones, principios de tratamiento de imágenes digitales, solución de sistemas de ecuaciones, creación de gráficas para la presentación de resultados y herramientas para la generación de reportes técnicos. Durante el desarrollo del curso, los estudiantes usan herramientas modernas de software para el área de la ingeniería, tales como: MATLAB, MATHCAD, OCTAVE y SCILAB.

Objetivo general:

Generar en el estudiantado la capacidad de desarrollar programas de cómputo para la visualización y procesamiento de datos, así como la automatización de cálculos técnicos mediante la utilización de herramientas informáticas de alto nivel, que permitan la solución rápida y eficaz a problemas del área de la Geomática, Topográfica, Catastro y Geodesia.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Desarrollar programas de cómputo mediante la utilización de lenguajes de alto nivel, para la solución a problemas del área de la Geomática, Topografía y Geodesia.
2. Plantear, analizar y documentar los cálculos técnicos necesarios para la solución rápida y eficiente a problemas específicos de la ingeniería, mediante la utilización de herramientas informáticas de computación técnica.
3. Plantear estructuras de datos en un lenguaje de programación, mediante las primitivas que este brinda, con el fin de almacenar, procesar y visualizar los datos de campo de forma eficiente.
4. Automatizar el cálculo de funciones fundamentales, como lo son: distancias, áreas, azimutes, rumbos, entre otras, mediante los comandos y herramientas que brindan las plataformas de computación científica, con el fin de mejorar la eficiencia y reducir los errores en estos cálculos.
5. Generar diversas gráficas en 2D y 3D para la visualización de resultados o datos de campo, que permitan una mejor interpretación de los mismos, mediante la utilización de las herramientas de computación técnica.
6. Elaborar reportes técnicos que contengan elementos de cálculo con material documental interactivo en forma de texto, figuras e imágenes, funciones y ecuaciones, que mejoren y faciliten la documentación de procesos de investigación, medición, tratamiento y conversión de datos de campo, utilizando herramientas modernas de cálculo técnico, como lo son: MatLab, MathCad, Octave y SciLab.

Contenido temático:

- 1. Introducción a la Programación de Computadoras**
 - 1.1. Conceptos fundamentales
 - 1.1.1. Definición de programa
 - 1.1.2. Partes fundamentales de un programa
 - 1.1.3. Lenguajes de programación
 - 1.1.4. Etapas en la elaboración de un programa
 - 1.1.5. Algoritmo: diagrama de flujo y pseudocódigo
 - 1.2. Herramientas modernas de software para el cálculo de ingeniería
 - 1.2.1. Estudio de casos
 - 1.2.1.1. LENGUAJES DE PROGRAMACION
 - 1.2.1.2. MATLAB
 - 1.2.1.3. MATHCAD
 - 1.2.1.4. HOJAS DE CÁLCULO
 - 1.2.2. Comparación de las herramientas
 - 1.2.2.1. Ventajas
 - 1.2.2.2. Desventajas
 - 1.2.2.3. Tendencias modernas
- 2. Elementos de Programación**
 - 2.1. Codificación

- 2.2. Instrucciones del programa
- 2.3. Instrucciones de declaración
- 2.4. Declaración de variables
- 2.5. Tipos de datos
- 2.6. Expresiones numéricas y de cadena de caracteres
- 2.7. Programación estructurada
- 2.8. Declaración de subprogramas: procedimientos con parámetros
- 2.9. Declaración de funciones
- 2.10. Instrucciones de lectura y escritura de archivos
- 2.11. Instrucción de asignación
- 2.12. Instrucción de llamado a subprogramas
- 2.13. Estructuras condicionales:
 - 2.13.1. instrucción IF
 - 2.13.2. instrucción CASE
- 2.14. Estructuras repetitivas
 - 2.14.1. WHILE . . . WHEN
 - 2.14.2. DO . . . LOOP
 - 2.14.3. FOR . . . NEXT

3. Computación Técnica

- 3.1. Que es la computación técnica
- 3.2. Plataformas de computación técnica
- 3.3. Aplicaciones en el área de la Geomatica, Topografía y Geodesia
- 3.4. Procesamiento simbólico
- 3.5. Procesamiento numérico
- 3.6. Modos de Visualización
 - 3.6.1. Consola de comandos
 - 3.6.2. Visualización WYSIWYG
- 3.7. Estrategias de solución de problemas
 - 3.7.1. Planteamiento del problema
 - 3.7.2. Definir parámetros de entrada y salida
 - 3.7.3. Definir algoritmo matemático
 - 3.7.3.1. Descripción matemática completa del sistema
 - 3.7.3.2. Comportamiento del sistema
 - 3.7.3.3. Construir código computacional
 - 3.7.4. Resolver el problema
 - 3.7.4.1. Extraer resultados
 - 3.7.4.2. Predicciones
 - 3.7.4.3. simulaciones
 - 3.7.5. Verificar solución
 - 3.7.5.1. Comparar resultados con datos reales
 - 3.7.6. Documentar solución propuesta

4. Caso de estudios

- 4.1. MATHCAD, MATLAB, OCTAVE, SCILAB
 - 4.1.1. Edición de cálculos en notación científica
 - 4.1.1.1. Declaración de variables
 - 4.1.1.2. Manejo automático de unidades
 - 4.1.1.3. Manejo de matrices
 - 4.1.2. Evaluación de ecuaciones
 - 4.1.2.1. Operadores aritméticos
 - 4.1.2.2. Evaluación numérica

- 4.1.2.3. Evaluación simbólica
- 4.1.3. Manejo de archivos
 - 4.1.3.1. Lectura de archivos
 - 4.1.3.2. Escritura de archivos
 - 4.1.3.3. Integración con Excel, MATLAB, MATHCAD
- 4.1.4. Creación y edición de documentos técnicos
 - 4.1.4.1. Enfoque de WYSIWYNG en documentos técnicos
 - 4.1.4.2. Creación de documentos
 - 4.1.4.3. Edición de documentos
 - 4.1.4.4. Actualización automática de los cálculos en los documentos
 - 4.1.4.5. Exportación y conversión de documentos
- 4.1.5. Gráficas y tablas
- 4.2. Herramientas de Programación
 - 4.2.1. Operadores aritméticos
 - 4.2.2. Operadores de calculo
 - 4.2.3. Definición y evaluación de operadores
 - 4.2.4. Operadores de ingeniería
 - 4.2.5. Operadores para vectores y matrices
 - 4.2.6. Funciones del sistema
 - 4.2.6.1. Concepto de TOOLBOX
 - 4.2.6.2. Funciones de ajuste de curvas
 - 4.2.6.3. Funciones de análisis de datos
 - 4.2.6.4. Funciones de estadística.
 - 4.2.6.5. Funciones para el tratamiento de imágenes digitales
 - 4.2.7. Funciones de usuario
 - 4.2.7.1. Declaración e invocación de funciones
 - 4.2.7.2. Declaración e invocación de subprogramas
 - 4.2.7.3. Bibliotecas de funciones
- 4.3. Manejo de gráficos
 - 4.3.1. Gráficos 2D
 - 4.3.1.1. XY plots
 - 4.3.1.2. scatter
 - 4.3.1.3. line
 - 4.3.1.4. column
 - 4.3.1.5. bar
 - 4.3.1.6. stem
 - 4.3.1.7. waterfall
 - 4.3.1.8. error
 - 4.3.1.9. box
 - 4.3.2. Gráficos 3-D
 - 4.3.2.1. scatter
 - 4.3.2.2. superficie
 - 4.3.2.3. curvas
 - 4.3.2.4. Polar
 - 4.3.2.5. Contornos

5. Solución de Problemas Básicos de Topografía con Matlab y Mathcad

- 5.1. Manejo de coordenadas
- 5.2. Calculo de distancia por coordenadas
- 5.3. Calculo de azimuts
- 5.4. Calculo de rumbos
- 5.5. Calculo de áreas por coordenadas

- 5.6. Transformación de coordenadas
- 5.7. Promedio simple
- 5.8. Promedio pesado
- 5.9. Solución de sistemas de ecuaciones
- 5.10. Ajuste de curvas
- 5.11. Manejo de imágenes digitales
- 5.12. Propagación de errores

6. Los Reportes Técnicos

- 6.1. Las partes constitutivas del reporte
- 6.2. Las gráficas y tablas
- 6.3. Las citas bibliográficas
- 6.4. La bibliografía

Bibliografía:

Attaway, S. (2012). Matlab: a practical introduction to programming and problem solving. Amsterdam: Elsevier.

American Psychological Association (2010). What's new in the 6th edition. Recuperado de <http://www.apastyle.org/learn/tutorials/brief-guide.aspx>

Gómez, J. (2015). Excel 2013 Avanzado. España: RA-MA Editorial

Magrab, E. (2011). An Engineer's guide to MATLAB: with applications from mechanical, aerospace, electrical, civil and biological systems engineering. Boston: Prentice Hall

Maxfield, B. (2013). Essential PTC Mathcad Prime 3.0: A Guide for New and Current Users. USA: Academic Press.

Moore, H. (2012). MATLAB for engineers. Boston, Massachusetts: Pearson

Tamayo, F. (2012). Fundamentos de lógica de programación: conceptos fundamentales, demostraciones y ejercicios. Estados Unidos: Editorial Académica española