UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF404
PROGRAMA DEL CURSO DE
PROGRAMACION PARA INGENIERIA

Nombre del curso	**PROGRAMACION PARA INGENIERIA**
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	**TGF404**
Nivel y Grado Académico	II, Bachillerato
Período lectivo	II Semestre 2022
Modalidad	16 semanas (en formato Presencial)
Naturaleza	teórico – práctico
Créditos	3
Horas totales semanales	8
Horas del curso	4 (Miércoles 18:00 -21:30)
Horas docentes	4
Horas de atención al estudiante	1 (Miércoles 17:00-18:00)
Requisitos	Ninguno
Correquisitos	Topografía 2
Docente:	Manuel Ramírez Núñez manuel.ramirez.nunez@una.cr

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

PLAN DE TRABAJO

I. 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.

II. Objetivos

2.1 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.

2.2 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 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 los procesos de investigación, medición y tratamiento y conversión de datos de campo, utilizando herramientas modernas de cálculo técnico, como lo son: MatLab, MathCad, Octave y ScilLab.

III. 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 seudocódigo
    - 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 Geomática, 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

IV. Estrategia metodológica:

En este curso, no se puede hablar de una sola metodología pedagógica para el proceso de enseñanza aprendizaje (basada en las teorías del aprendizaje a saber conductista, cognitiva, constructivista, entre otras), debido a la amplitud de los contenidos que se verán y basado en el modelo pedagógico de la UNA, se debe de dar un proceso retroalimentado con las experiencias vividas día a día en la clase, para la identificación de los diversos procesos de acuerdo a la forma de aprendizaje del estudiante, los contenidos y las experiencias del educador.

Por esto se plantea la diversidad de metodologías que pueden cambiar de acuerdo con las experiencias de clase, así como por el tema y las experiencias académicas, haciendo alusión a:
"En la Universidad Nacional, el docente se concibe como un dinamizador corresponsable de generar un proceso de transformación, que involucra su historia personal, sus saberes, experiencias, percepción del otro y del contexto, que enriquece los conocimientos, experiencias y percepciones de los otros, sean estos estudiantes o colegas, en un diálogo permanente de docente-estudiante, estudiante-estudiante y docente-docente." (Modelo pedagógico de la UNA)

Durante este proceso se debe concebir que implica: (extractos del modelo pedagógico de la Universidad Nacional

✓ La función docente es facilitar y orientar el proceso educativo, ayudar al educando a construir su propio conocimiento, promover un ambiente de respeto y autoconfianza que dé oportunidad para el aprendizaje, valorar los errores e identificar los estilos de aprendizaje del estudiantado.

✓ Además, debe promover que la comunidad estudiantil desarrolle aptitudes y capacidades para la investigación, la invención y el descubrimiento. Plantear la enseñanza de modo que sus estudiantes adquieran confianza en sus propias ideas, tomen decisiones y acepten los errores como constructivos; esto significa reconocer el derecho del estudiante a equivocarse, porque los errores son parte de la construcción intelectual; hacer que el estudiante reconozca que existen diversas alternativas para resolver un problema, para agilizar el pensamiento y; evitar la rigidez mental que conlleva a suponer que el conocimiento es único e inmutable.

✓ La enseñanza y el aprendizaje se entienden como procesos sociales, históricos y culturales que van más allá de la mera transmisión del conocimiento. Se fundamenta en el análisis y problematización de la realidad, del trabajo práctico e investigativo sobre el contexto en que se desenvuelve el estudiante y su carrera, en el desarrollo de competencias para la innovación y la resolución de problemas, la negociación de conflictos, el trabajo en equipo interdisciplinario, y la toma de decisiones con base en información confiable y oportuna.

✓ El aprendizaje implica un proceso de construcción y reconstrucción en el que las aportaciones de cada estudiante juegan un papel decisivo y le atribuyen sentido a lo que aprende en relación con su realidad. Es el resultado de un proceso dinámico, individual y social, donde se construyen conocimientos, se desarrollan valores, actitudes, aptitudes y habilidades, se acomodan y reorganizan nuevos esquemas de conocimiento (modificación de las estructuras cognitivas) que le permiten al estudiante comprender, reconstruir y enfrentar la realidad, y desarrollar sus potencialidades.

✓ "Docentes y estudiantes son los protagonistas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, de su innovación y su actualización permanentes. Ambos construyen, en el marco de una relación dialógica permanente, espacios que favorecen el desarrollo del conocimiento y su desarrollo integral como personas, en estrecha relación con las distintas áreas académicas institucionales y el

contexto socio-histórico nacional e internacional" (Preámbulo Reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional, 2006, pág. 2).

✓ Las relaciones entre docentes y estudiantes de la Universidad Nacional se realizan en un marco de respeto, tolerancia y diálogo. Los docentes universitarios propician que el estudiantado desarrolle el pensamiento crítico sustentado en conocimientos y convicciones.

✓ El estudiante adquiere un conjunto de conocimientos y capacidades profesionales, que le hace acreedor de un título y un grado académico en un área del saber. Paralelamente, tiene la responsabilidad moral de lograr un óptimo desempeño profesional, de manera que contribuya con el desarrollo del país.

Con estas premisas extraídas del modelo pedagógico de la UNA, se llevará a cabo este curso tomando en cuenta la diversidad que puede encontrarse en un grupo de estudiantes y haciendo alusión de que el profesor será guía en este proceso de enseñanza-aprendizaje, se impartirá este curso, siempre tomando en cuenta la facilitación de igualdad en todo el ambiente educativo.

En este curso se fomentará el pensamiento crítico y analítico en el estudiante sustentado en conocimientos y convicciones, haciendo correcciones para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos, construyendo así un ingeniero crítico, analítico y con bases fuertes respecto a los aprendizajes.

El Profesor impartirá el curso de forma magistral, exponiendo los conceptos fundamentales de la programación, estructuras de datos y control, declaración y manipulación de variables, presentación de resultados, etc. En la parte práctica del curso, se desarrollan casos de estudio relacionados a cada una de las temáticas del curso; el estudiante deberá luego resolver una serie de ejercicios mediante la utilización de herramientas informáticas modernas. Tanto los laboratorios como los exámenes se deben resolver empleando computadoras, hojas electrónicas de cálculo como Excel, y programas como MatLab, Octave y MathCAD.

Además:

- Las sesiones de clase se realizarán de manera presencial.
- El entorno virtual del curso es en la plataforma Microsoft Teams, allí se pondrán a disposición documentos, avisos y se utilizará para la entrega tareas, laboratorios y proyectos. Adicionalmente Se utilizará el correo (email) institucional oficial de la Universidad Nacional.
- El profesor:
    - Realiza una sesión de clase presencial de acuerdo con el contenido de cada sesión y la disponibilidad de recursos tecnológicos tanto del profesor como de los estudiantes
    - Crea un video y/o documento para cada sesión de clase de teoría, práctica, proyecto e investigación incluyendo la explicación y discusión del material teórico, así como las demostraciones necesarias con software especializado.
    - Envía a los estudiantes vía Microsoft Teams el material de cada sesión (video, documentos adicionales, etc.), esto previo o durante el horario asignado para cada clase
    - Recibe vía Microsoft Teams las consultas de los estudiantes y las responde también en esta plataforma

- Los estudiantes:

- Asisten a clases en el horario oficial del curso para ver y analizar los materiales enviados, realizar asignaciones y/o participar de la clase.
- **Clase de teoría**: Redactan un resumen con al menos 3 de los principales temas tratados en cada clase, incluyendo el concepto de cada uno de acuerdo con la explicación del profesor
- **Investigación**: Realizan el análisis del material propuesto y redactan conclusiones, para envío en Microsoft Teams o exposición de acuerdo con la indicación del profesor
- **Práctica**: Redactan un manual detallado de procesos y/o lo que se les solicite con base en los materiales de cada práctica
- **Proyecto**: Realizan las actividades solicitadas y redactan conclusiones, para envío en Microsoft Teams o exposición de acuerdo con la indicación del profesor
- Responden en Microsoft Teams para cada asignación (sesión de teoría, práctica, proyecto e investigación) en el plazo de tiempo indicado para cada caso.

V. Estrategia evaluativa:

Detalle	Porcentaje	Fecha de entrega/realización
EXAMEN PARCIAL 1 (tema1,2,3, 4 : Matlab)	20%	05/10/22
EXAMEN PARCIAL 2 (tema 4 : Mathcad)	20%	02/11/22
ARTICULO	20%	16/11/22
LABORATORIOS	20%	Ver cronograma
PROYECTO FINAL	20%	09/11/22
TOTAL	**100**	

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio.

A continuación, el detalle de cada actividad descrita

1. **Examen Parcial 1:** Se realizará un examen parcial que incluye los temas 1, 2, 3 y 4 del curso, el mismo es de carácter teórico-práctico, es decir en él se evaluarán los conocimientos de los estudiantes mediante preguntas teóricas como también la solución de problemas prácticos de la programación. Los exámenes son acumulativos y obligatorios dando énfasis en la materia nueva. Una semana antes de cada examen se especificarán los recursos permitidos para la realización de este. En cada examen se asume que los estudiantes han realizado TODAS LAS PRACTICAS, LABORATORIOS Y ACTIVIDADES SOLICITADAS. Se realizarán interrogantes a través de los cuales el estudiantado debe demostrar de manera teórico-practica y analítica el logro de los objetivos vistos en las clases. Se aplica para detectar la eficacia en el desarrollo de actividades reales.

   Forma de evaluación: Cada de una de las preguntas del examen tendrá un valor determinado, en función de su grado de complejidad y análisis requerido. Luego de la comparación de la solución del docente con la del estudiantado, así como el análisis de los resultados obtenidos, el docente asignará el puntaje a la respuesta y sumará el puntaje total, para luego obtener la calificación total y el porcentaje obtenido por parte del estudiantado.

2. **Examen Parcial 2:** Se realizará un examen parcial que incluye los temas 4 del curso, el mismo es de carácter teórico-práctico, es decir en él se evaluarán los conocimientos de los estudiantes mediante preguntas teóricas como también la solución de problemas prácticos de programación. Los exámenes son acumulativos y obligatorios dando énfasis en la materia nueva. Una semana antes de cada examen se especificarán los recursos permitidos para la realización de este. En cada examen se asume que los estudiantes han realizado TODAS LAS PRACTICAS, LABORATORIOS Y ACTIVIDADES SOLICITADAS. Se realizarán interrogantes a través de los cuales el estudiantado debe demostrar de manera teórico-practica y analítica el logro de los objetivos vistos en las clases. Se aplica para detectar la eficacia en el desarrollo de actividades reales.

   Forma de evaluación: Cada de una de las preguntas del examen tendrá un valor determinado, en función de su grado de complejidad y análisis requerido. Luego de la comparación de la solución del docente con la del estudiantado, así como el análisis de los resultados obtenidos, el docente asignará el puntaje a la respuesta y sumará el puntaje total, para luego obtener la calificación total y el porcentaje obtenido por parte del estudiantado.

3. **Articulo:** El estudiante elaborará un artículo sobre un tema que le brindará el profesor, relacionado con los contenidos del curso. El articulo tiene el fin que el estudiantado investigue, diseñe, fundamente e implemente de acuerdo con los contenidos del curso. Para la elaboración del artículo, el estudiantado deberá investigar y redactar un artículo de un tema que le asignará el profesor. Para la presentación se brindan 20 minutos por estudiante. El estudiante deberá enviar el documento del artículo, por email al profesor con el nombre *"articulo_carnet#.pdf"* antes del 16 de noviembre, día de la exposición. El profesor entregará una guía para la elaboración de esta actividad.

   El artículo se califica con la siguiente rúbrica:

Criterio	*Excelente (4)*	*Bueno (3)*	*Satisfactorio (2)*	*Deficiente (1)*
Organización	Las ideas se presentan en orden lógico. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas. El orden de los párrafos refuerza el contenido.	Las ideas se presentan en orden lógico. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas. El orden de los párrafos medianamente refuerza el contenido.	Las ideas presentan orden lógico. Tiene coherencia, pero la transición de las ideas entre los párrafos no se presenta con fluidez. El orden y las ideas refuerzan limitadamente el contenido.	Las ideas no se presentan en orden lógico. No tiene coherencia, las transiciones entre párrafos es pobre o ninguna y el orden de los párrafos no refuerza el contenido. Los espacios en blanco no son suficientes para contribuir a la organización.
Gramática	No tiene errores ortográficos, de acentuación o de	Tiene muy pocos errores ortográficos, de acentuación o	Tiene errores ortográficos, de acentuación o	Tiene muchos errores que distraen considerable o

	conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia.	conjugación de verbos. Voz activa, apropiada para el tema y la audiencia, pero puede transmitir el mensaje.	conjugación de verbos. La voz no es activa y es poco apropiada para el tema y la audiencia. Los errores distraen al lector. Muestra falta de cuidado.	totalmente al lector.
Contenido	Todas las ideas que se presentan tienen relación directa con el tema. Las ideas se presentan con claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.	Casi todas las ideas que se presentan tienen relación directa con el tema y se presentan con bastante claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.	Una buena cantidad de las ideas que se presentan tienen relación con el tema. Éstas deben presentarse con mayor claridad u objetividad. Algunas ideas se repiten.	Las ideas que se presentan tienen poca o ninguna relación con el tema, están pobremente definidas, no son claras ni se presentan con objetividad. Muchas ideas se repiten.
Fuentes de consulta	Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes. Estas se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.	Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la minoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.	Se incluyen citas textuales, paráfrasis y resúmenes, pero la mayoría de estas no se hacen de acuerdo con lo planteado por APA 7.	No se incluyen citas textuales, paráfrasis ni resúmenes.
Formato general	El articulo tiene título, indica el nombre de los autores, tienen una introducción de 50 a 100 palabras, tiene una extensión de mínimo 5 páginas. Se utiliza letra adecuada, diferenciando títulos de subtítulos, presenta imágenes acertadas y rotuladas, en caso de empleo de cuadros con formato pertinente.	Tiene título, indica el nombre de los autores, tienen una introducción de 50 a 100 palabras, tiene una extensión de 4 páginas, pero incumple con el tipo y tamaño de la letra ya que no diferencia títulos ni subtítulos.	El articulo tiene título, indica el nombre de los autores, incluye una introducción de acuerdo con lo planteado, pero el articulo tiene una extensión entre 3 y 2 páginas. Se utiliza muchas fuentes y usa tamaños diferentes que distraen la comprensión del contenido.	El articulo tiene título, indica el nombre de los autores, no incluyó una introducción de acuerdo con lo planteado y tiene una extensión inferior a 2 páginas. Se utiliza muchas fuentes sin organización.
Aplicación de normas APA 7	Presenta una lista de mínimo 5 fuentes consultadas. (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta incluyen medios físicos y electrónicos, además incluye revistas, libros y	Presenta una lista de mínimo 4 fuentes consultadas. (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y	Presenta una lista de 3 fuentes consultadas, (Cumple con todos los requerimientos de APA 7. Las fuentes de consulta no incluyen medios físicos y electrónicos, o	Presenta una lista de menos de 3 fuentes consultadas y /o no cumple con todos los requerimientos de APA 7. O las fuentes de consulta no incluye medios físicos y

	documentos de sitios Web.	electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web.	revistas, libros y documentos de sitios Web.	electrónicos, o revistas, libros y documentos de sitios Web.
PUNTAJE TOTAL				

4. **Laboratorios:** estos consisten en la solución de problemas de cálculo, mediante el uso del programa de preferencia por parte del estudiantado y el uso de herramientas en línea o actividades de investigación orientadas a complementar lo visto en el curso. Los laboratorios deben ser desarrolladas en las clases previstas, los mismos constan de la solución de ejercicios relacionados con las temáticas desarrolladas en el curso. El profesor hará una evaluación del desempeño de los estudiantes en cada una de las prácticas mediante preguntas y un análisis con los estudiantes. El estudiante deberá realizar un informe de cada uno de los laboratorios. Durante el desarrollo del curso se asignarán nueve laboratorios.

   Forma de evaluación: para cada uno de los laboratorios, cada de una de las preguntas tendrá un valor determinado, en función de su grado de complejidad y análisis requerido. Luego de la comparación de la solución del docente con la del estudiantado, así como el análisis de los resultados obtenidos, el docente asignará el puntaje a la respuesta y sumará el puntaje total, para luego obtener la calificación total y el porcentaje obtenido por parte del estudiantado.

5. **Proyecto final:** Se realizará un proyecto final, mismo que consiste en la elaboración por parte del estudiante de un programa de cómputo basado en Matlab/Octave, que permita resolver un problema, que le será asignado por el profesor, del área de la topografía. El estudiante deberá ir desarrollando el código del programa conforme avanza el tratamiento de los temas en cada clase del curso. El estudiante deberá entregar un documento final con el código del programa desarrollado, además deberá realizar una presentación de la ejecución de este. El Profesor le proporcionará datos de prueba al estudiante, con ellos el estudiante deberá ejecutar el programa, los resultados obtenidos se compararán con los resultados del profesor para verificar el funcionamiento correcto del programa. El profesor durante el desarrollo del curso entregara a los estudiantes una guía para la elaboración de proyecto final.

   El programa creado deberá ser presentado en el horario de clase el día 09 de noviembre. Cada estudiante deberá preparar y entregar un reporte con la descripción del programa, el código fuente, manual y anexo con las pruebas realizadas por el estudiante para verificar el buen funcionamiento del sistema.

   El proyecto se califica con la siguiente rúbrica:
   Productos a entregar (sin excepción):

   1) (20 pts) Reporte formal del proyecto, el cual deberá incluir las siguientes secciones:

      a) Portada
      b) Introducción
      c) Marco teórico

d) Descripción del programa.
e) Manual de uso.
f) Código fuente
g) Pruebas de funcionamiento.
h) Conclusiones.

2) (20 pts) Presentación del proyecto.

3) (60 pts) Pruebas de ejecución del programa con datos de prueba.

El **reporte formal del proyecto** se califica con la siguiente rúbrica:

Ítem	Valor	Porcentaje obtenido:
Cumplimiento de las pautas dadas para el formato del documento escrito	2%	
Pertinencia y calidad de la información presentada en el documento	2%	
Ortografía y gramática	2%	
Uso adecuado de imágenes y cuadros	2%	
Referencias bibliográficas	2%	
Incluye el código fuente	4%	
Pruebas de funcionamiento	6%	
Total:	20%	

La **presentación del proyecto** se calificará de la siguiente manera:

Rúbrica	***Excelente 4 pts.***	***Satisfactorio 3 pts.***	***Puede mejorar 2 pts.***	***No cumple lo mínimo requerido 1 pt.***
Formalidad de la presentación	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Dominio del tema	Habló con fluidez demostrando conocimiento del tema Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Leyó un poco de las diapositivas, pero habló fluidamente Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Mencionó únicamente lo que había en la presentación leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema
Organización	Presenta de forma organizada el contenido	Presenta de forma organizada el	Presenta de forma organizada el	No se organiza, no tiene un orden

	del tema. Tiene un orden adecuado de la presentación de ideas	contenido del tema. Tiene un orden regular de la presentación de ideas	contenido del tema. Tiene un orden defiende de la presentación de ideas	lógico de presentación de ideas.
Asignación del tiempo	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 30'- 20'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 20'-10'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo inferior a 10'-5'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo superior a 30'
Total 20 de Puntos				

Las **Pruebas de ejecución del programa** con datos de prueba se calificará de la siguiente forma:
El Profesor le proporcionará datos de prueba al estudiante, con ellos el estudiante deberá ejecutar el programa, los resultados obtenidos se compararán con los resultados del profesor para verificar el funcionamiento correcto del programa.

Ítem	Valor	Porcentaje obtenido:
El programa lee de forma correcta los datos de prueba	5%	
utiliza de forma adecuada la declaración de variables	10%	
Calcula de forma correcta los cálculos	20%	
Utiliza de forma correcta las sentencias de control y flujo	20%	
El programa presenta de forma legible los resultados	5%	
Total:	60%	

El curso se aprueba con nota ≥ 7.0 y debido a ser un curso de naturaleza teórico práctico NO tiene examen extraordinario, tal y como lo estipula el artículo 31 del reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional.

La asistencia a clases es obligatoria, el estudiante que falta a dos o más clases de forma injustificada perderá el curso con nota de 5.0

Cuando se realice una prueba evaluativa en la cual obligatoriamente tiene que estar presente el estudiante (aunque sea remotamente), el docente está en su derecho y obligación de verificar la presencia física del estudiante en el momento de llevar a cabo la prueba sincrónica, tanto para evidenciar su presencia, como para corroborar las condiciones ideales de realización de la prueba (sin ruidos, obstáculos, intromisiones, ayudas externas o el uso de elementos adicionales no autorizados por el profesor), por tanto, el docente puede exigir que tenga encendida la cámara y el audio para dicha corroboración.

VI. Cronograma de actividades:

# sesión	Fecha	Modalidad	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	10/08/22	Presencial	PRESENTACION DEL CURSO TEMA 1	Clase Teórica • Presentación del programa del curso • introducción al curso • diagnostico • repaso de los cálculos fundamentales en topografía, distancias ángulos, áreas, etc. • discusión grupal en clase sobre aplicaciones de la programación en Geomática, topografía, catastro y geodesia. • practica • clase magistral tema 1	Equipo multimedios Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
2	17/08/22	Presencial	TEMA 2	Clase Teórica • clase magistral tema 2 • discusión grupal en clase sobre la programación como herramienta para solucionar problemas de la carrera. • Introducción a Matlab • LABORATORIO #1: tipos de datos, declaración de variables, operaciones.	Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
3	24/08/22	Presencial	TEMA 2	Clase Teórica • análisis grupal resultados laboratorio #1 • clase magistral tema 2 • discusión grupal sobre la solución de problemas de topografía con Matlab • LABORATORIO #2: funciones, subprogramas, operadores de condición y ciclos, manipulaciones de archivos.	Equipo multimedios Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
4	31/08/22	Presencial	TEMA 2 TEMA 3	Clase Teorica • análisis resultados laboratorio #2 • discusión grupal sobre la solución de problemas de topografía mediante funciones, ciclos y manipulación de archivos con Matlab • clase magistral tema 3, computación técnica con Matlab • LABORATORIO #3: computación técnica con Matlab • discusión grupal sobre resultados del Laboratorio #3.	Equipo multimedios Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
5	07/09/22	Presencial	TEMA 4 TEMA 5	Clase Teórica	Equipo multimedios Microsoft Teams ®

				• Clase magistral tema 4: caso Matlab, Scilab y Octave • LABORATORIO #4: computación técnica con Matlab, Scilab y Octave	Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
6	14/09/22	Presencial	TEMA 4 TEMA 5	Clase Teórica • Clase magistral tema 4: caso Matlab • LABORATORIO #5: computación técnica con Matlab	
7	21/09/22	Presencial	TEMA 4 TEMA 5	Clase Teórica • Clase magistral tema 4: caso Matlab • LABORATORIO #5: computación técnica con Matlab	Equipo multimedios Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
8	28/09/22	Presencial	TEMA 4 TEMA 5 TEMA 6	Clase Teórica • Clase magistral tema 4: caso Matlab • LABORATORIO #6: computación técnica con Matlab	Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
9	05/10/22	Presencial	**EXAMEN PARCIAL #1**	**EXAMEN PARCIAL #1**	RESUMEN TEORIA
10	12/10/22 Semana Universitaria	Presencial	TEMA 4 TEMA 5	Clase presencial • Clase magistral tema 4: caso MathCAD • LABORATORIO #7: computación técnica con MathCAD	Equipo multimedios Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
11	19/10/22	Presencial	TEMA 4 TEMA 5	Clase Teorica • Clase magistral tema 4: caso MathCAD • LABORATORIO #8: computación técnica con MathCAD	Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, PROGRAMA DE COMPUTO MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
12	26/10/22	Presencial	TEMA 5 TEMA 6	Clase Teorica • Clase magistral tema 4: caso MathCAD	Equipo multimedios Microsoft Teams

				LABORATORIO #9: Generación de reportes técnicos con MathCAD y Matlab	® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
13	02/11/22	Presencial	**EXAMEN PARCIAL #2**	**EXAMEN PARCIAL #2**	RESUMEN TEORIA
14	09/11/22	Presencial	**PRESENTACION Y ENTREGA DE PROYECTO FINAL**	PRESENTACION Y ENTREGA DE PROYECTO FINAL	Microsoft Teams ® Acceso a internet MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
15	16/11/22	Presencial	**Articulo**	ENTREGA Y PRESENTACION ARTICULO	Microsoft Teams ® Acceso a internet PC CON POWERPOINT, MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE
16	23/11/22	Presencial	EVALUACIONES FINALES		Microsoft Teams ® Acceso a internet MATLAB, MATHCAD Y OCTAVE

VII. Bibliografía:

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

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

Gil Rodríguez, M. (2003). Introducción rápida a MatLab y SIMULINK para Ciencia e Ingeniería. Editorial Días de Santos. ISBN 84-7979-569-9. España. 97 páginas

Joyanes Aguilar, L. (2003). Fundamentos de Programación. Algoritmos, estructuras de datos y objetos. Editora Concepción Fernández. ISBN 84-481-3664-0. Madrid, España. 1004 páginas

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.

Linge, S. & Langtangen, H. (2016). Programming for Computations – MATLAB/Octave. USA: Springer Open.

Paluszek, M., Thomas, S. (2020). MATLAB Recipes: A Problem-Solution Approach. USA: Apress Berkeley, CA, Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6124-8

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

Trejos Buriticá, O. I. (2017). Lógica de programación. Ediciones de la U. https://elibro.net.una.remotexs.co/es/ereader/unacr/70315?

Turk, I. (2019). Practical MATLAB: With Modeling, Simulation, and Processing Projects. USA: Apress Berkeley, CA, Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5281-9.

VIII. Información adicional

- La asistencia a clases es obligatoria, el estudiante reprueba el curso con tres ausencias injustificadas (que no corresponden a enfermedad comprobada o fuerza mayor)
- En caso de ausencia a alguna evaluación se aplica lo indicado en el Reglamento de Evaluación de la UNA u otro aplicable.

Firma del docente	*Firma de la Dirección y Sello de la ETCG*
MANUEL ANTONIO RAMIREZ NUÑEZ (FIRMA) Firmado digitalmente por MANUEL ANTONIO RAMIREZ NUÑEZ (FIRMA) Fecha: 2022.08.03 15:03:40 -06'00'	SARA CECILIA BASTOS GUTIERREZ (FIRMA) Firmado digitalmente por SARA CECILIA BASTOS GUTIERREZ (FIRMA) Fecha: 2022.08.08 11:01:22 -06'00'
Ing. Manuel Ramírez Núñez	**MEd. Gabriela Cordero Gamboa**