**UNIVERSIDAD NACIONAL**

***FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES***

ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGC508

PROGRAMA DEL CURSO DE

DISEÑO GEODÉSICO 2 (PRÁCTICA)

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del curso | DISEÑO GEODÉSICO 2 (PRÁCTICA) |
| Tipo de Curso | Regular |
| Código del curso | TGC 508 |
| Nivel y Grado Académico | V, Licenciatura |
| Período lectivo | II Semestre 2021 |
| Modalidad | 16 semanas (en formato Presencial remoto) |
| Naturaleza | teórico – práctico |
| Créditos | 4 |
| Horas totales semanales | 4 (de la parte práctica) |
| Horas del curso | 4 (sábado de 08:00 a 12:00) |
| Horas docentes | 4 |
| Horas de atención al estudiante | 1 (jueves de 16:00 a 17:00) |
| Requisitos | Diseño Geodésico 1 |
| Correquisitos | Ninguno |
| Docente: | Jose Francisco Valverde Calderón  jose.valverde.calderon@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**

Nota: lo correspondiente a la descripción del curso, objetivos (general y específicos) y contenidos del curso fue presentado por el docente asignado a la parte teórica del mismo

1. **Estrategia metodológica:**

La presente parte del curso es de naturaleza práctica. De esta forma, la principal estrategia a aplicar será el desarrollo de prácticas de oficina, en las cuales el estudiantado y con el acompañamiento del docente, deberá resolver y posteriormente presentar un informe donde se describa los procesos realizados, los resultados obtenidos y se realice el correspondiente analisis de los resultados.

Para el desarrollo de las prácticas, el estudiantado realizará actividades de cálculo en el programa de su preferencia, usará de herramientas en línea para el procesamiento de datos GNSS, así como otras aplicaciones informáticas que el docente indicará, según el desarrollo de las practicas, el tema a tratar y el objetivo de esta.

En cuanto al desarrollo del curso:

* Todo el material del curso estará disponible para el estudiantado en el sitio web [www.jfvc21.com](http://www.jfvc21.com), en la pestaña “Actividad académica → Diseño Geodésico II, II ciclo de 2021”
* Las clases de desarrollarán usando la plataforma Google Meet. Para este fin, el docente le enviará al estudiantado los enlaces para las reuniones
* El docente facilitará al estudiantado material complementario (artículos, publicaciones, sitios Web)

1. **Estrategia evaluativa:**
2. Estrategia evaluativa:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Detalle** | **Porcentaje** | **Fecha tentativa de entrega por parte del estudiantado** |
| Informe de las prácticas de la 2 a 6 | 15% | 02 de octubre de 2021 |
| Informe de las prácticas de la 7 a 11 | 15% | 30 de octubre de 2021 |
| Informe de las prácticas de la 12 a 15 | 10% | 27 de noviembre de 2021 |
| Poster | 10% | 27 de noviembre de 2021 |
| **TOTAL** | **50%** |  |

A continuación, se da el detalle de cada actividad evaluativa descrita:

1. **Informes de las pr**á**cticas:** Estos informes consisten en el que el estudiantado presente para cada práctica realizada el respectivo informe donde debe indicar: fecha de la práctica, objetivos, actividades desarrolladas, resultados obtenidos y el analisis de resultados. Como las prácticas están interrelacionadas, se debe presentar un único documento que contenga lo solicitado, para las prácticas indicadas en la estrategia evaluativa. Esto se confirmará al menos una semana antes de la fecha de entrega. Esto aplica para las practicas realizadas mediante presencialidad remota. En el caso del informe 2, se debe entregar un informe por cuadrilla.

Forma de evaluación: La evaluación del informe es integral, es decir, se evalúan todas las prácticas como un todo y no de manera individual. De esta forma, el docente revisará lo presentado por el estudiante y hará las correcciones y recomendaciones que considere pertinentes, de forma que retroalimente al estudiantado.

1. **Poster:** El objetivo de este trabajo es que el estudiantado realice una investigación sobre un tema complementario a los contenidos del curso y sistematice los resultados de esta investigación en un poster que luego será compartido con el resto de la clase. El formato del poster (dimensiones, tipo de letra, estructura, entre otros detalles) se le presentará al estudiantado al menos un mes antes de la fecha definida para la entrega, junto con la asignación del tema

Forma de evaluación: la evaluación del poster se realizará de la siguiente manera:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ítem | Valor | Porcentaje obtenido: |
| Cumplimiento de las pautas dadas para el formato del poster | 1.0 |  |
| Pertinencia y calidad de la información presentada en el poster acerca del tema asignado | 5.0 |  |
| Ortografía y gramática | 1.0% |  |
| Uso adecuado de imágenes y cuadros | 1.0% |  |
| Referencias bibliográficas | 1.0% |  |
| Aspecto visual del poster | 1.0% |  |
| Total: | |  |

Observaciones adicionales

1. Cada actividad tiene una fecha de entrega, la cual se le ratificará al estudiantado al menos una semana antes de la fecha final de entrega o al momento de la formulación de la actividad evaluativa. En caso de tener dudas o problemas, se puede coordinar con el docente para tener una reunión aclaratoria, aunque se solicita primero usar para este fin las horas de consulta
2. No se recibirá ningún documento para evaluar fuera de la fecha final de entrega definida o indicada al estudiantado
3. Las horas de consulta serán los jueves de 16 a 17 horas
4. El enlace para las clases es el siguiente: (indicar cuando se confirme el curso)
5. El enlace para la hora de consulta es la siguiente: (indicar cuando se confirme el curso)
6. En caso de que el estudiantado requiera aclarar dudas en otro momento distinto a la hora de consulta, puede coordinar con el docente, quien le indicará el día y la hora en que le puede atender
7. Las actividades del curso están pensadas para realizarse de manera individual
8. Por la naturaleza teórico-practica del curso, este no tiene examen extraordinario
9. Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio,
10. El docente creará en Google Drive una carpeta para el curso. Dentro de esta, creará para cada estudiante una carpeta, misma que será usada para que el docente le remita al estudiantado los documentos que este presente una vez ya revisados y corregidos
11. Todo documento de la evaluación debe ser remitido por el estudiantado al correo [jose.valverde.calderon@una.ac.cr](mailto:jose.valverde.calderon@una.ac.cr)
12. El medio oficial de comunicación entre el estudiantado y el docente es a través del correo [jose.valverde.calderon@una.ac.cr](mailto:jose.valverde.calderon@una.ac.cr)

En seguimiento a la instrucción UNA-VD-DISC-012-2021 emitida por la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad Nacional, con fecha del 06 de julio de 2021, se aclara que:

1. La totalidad de las clases durante el ciclo será sincrónica, en el horario definido para el curso. Algunas de estas serán en modalidad de presencialidad remota y otras presenciales en el campus Omar Dengo de la Universidad Nacional
2. La asistencia a las clases sincrónicas en presencialidad remota **NO** es obligatoria
3. La asistencia a las prácticas de campo presenciales **SI** es obligatoria
4. Las sesiones sincrónicas en presencialidad remota por videoconferencia serán grabadas y luego facilitadas al estudiantado a través de su almacenamiento en la carpeta en Google Drive creada para el curso
5. **NO** es obligatorio que el estudiantado mantenga la cámara encendida durante el desarrollo de las clases sincrónicas en presencialidad remota
6. La grabación de las sesiones sincrónicas en presencialidad remota está considerada en la programación de actividades del curso. Se aclara que esta grabación es exclusiva para para uso didáctico por parte del estudiantado y que no serán utilizadas para ningún otro fin. El no acatar esta disposición (uso de las grabaciones con otros fines) implica responsabilidad disciplinaria, civil y eventualmente penal de las personas responsables
7. Una vez presentado el programa al estudiantado, al inicio del curso, si no existe objeción alguna, se tiene como manifestación de consentimiento el grabar las clases. De igual forma, en el formulario preparado para la aceptación del programa del curso, el estudiantado deberá manifestar que entiende y acepta lo explicado. En caso de que no esté de acuerdo con la grabación de las clases, aplica lo que se indica en el punto siguiente
8. Si alguna de las personas estudiantes no está de acuerdo con la grabación, tiene derecho a  
   desconectar su audio y video, y ello se tendrá, automáticamente, como su manifestación de no  
   estar de acuerdo con la grabación. De esta forma, la persona docente debe abstenerse de  
   hacerle preguntas, para evitar su participación. Será responsabilidad de la persona estudiante, las  
   consecuencias en su aprendizaje de la decisión tomada
9. Las grabaciones de las sesiones sincrónicas en presencialidad remota deben ser resguardadas y protegidas por la persona docente. Por ello se recuerda al estudiantado que solamente deben ser usadas para fines educativos dentro del curso. El uso de estas con otros fines genera responsabilidad disciplinaria, civil y eventualmente penal.
10. **Cronograma Tentativo de actividades:**

| # sesión | Fecha | Contenido | Actividades | Recursos didácticos requeridos |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 14-08-2021  (Presencialidad Remota) | Repaso de conceptos de Diseño geodésico 1 | Repaso de estrategias de procesamiento de datos GNSS y ajuste geodésico, así como de conceptos asociados a marcos de referencia | Computadora, conexión a internet |
| 2 | 21-08-2021  (Presencialidad Remota) | Diseño de redes geodésicas verticales | Diseño de una red geodésica vertical, de acuerdo con la finalidad de esta | Computadora, conexión a internet, programa para SIG |
| 3 | 28-08-2021  (Presencialidad Remota) | Diseño de redes geodésicas verticales | Diseño de una red geodésica vertical, de acuerdo con la finalidad de esta | Computadora, conexión a internet, programa para SIG |
| 4 | 04-09-2021  (Presencialidad Remota) | Optimización de redes geodésicas verticales | Simulación y optimización de la red geodésica vertical diseñada | Computadora, internet, programa para ajuste simulado |
| 5 | 11-09-2021  (Presencialidad Remota) | Relación entre redes gravimétricas y redes de nivelación | Calculo de una red gravimétrica y su relación con la nivelación geodésica | Computadora, internet, programa para calculo matricial |
| 6 | 18-09-2021  (Presencialidad Remota) | Estimación de los costos de la red geodésica vertical | Determinación de los costos de establecer la red geodésica | Computadora, conexión a internet, programa para SIG, hoja de cálculo, Tarifario del CIT |
| 7 | 25-09-2021  (Presencial) | Nivelación trigonométrica | Medición de red vertical en el campus Omar Dengo | Estación total y equipo complementario |
| 8 | 02-10-2021  (Presencial) | Medición GNSS | Medición de red geodésica en el campus Omar Dengo | Receptores GNSS y equipo complementario |
| 9 | 09-10-2021  (Presencial) | Nivelación satelitaria | Medición de red vertical en el campus Omar Dengo usando métodos GNSS | Receptores GNSS y equipo complementario |
| 10 | 16-10-2021  (Presencial) | Nivelación de precisión | Repaso de las consideraciones prácticas y cálculo de una nivelación de precisión | Estación total y equipo complementario |
| 11 | 23-10-2021  (Presencial) | Procesamiento de los datos | Procesar los datos recolectados en las practicas 7, 8, 9 y 10 | Computadora, internet, programa para calculo |
| 12 | 30-10-2021  (Presencialidad Remota) | Sistemas de alturas  Cálculo de alturas ortométricas y normales a partir de números geopotenciales | Repaso conceptual de los distintos sistemas de alturas que se pueden calcular en geodesia, analisis de los sistemas de alturas usados en otros países, IHRS  Calculo números geopotenciales y a partir de estos, alturas normales u ortométricas, según sea el caso | Computadora, internet, programa para calculo |
| 13 | 06-11-2021  (Presencialidad Remota) | Cálculo de alturas ortométricas y normales por interpolación | Uso de modelos de geoide y cuasi-geoide globales y regionales para determinar alturas normales y ortométricas | Computadora, internet, programa para calculo |
| 14 | 13-11-2021  (Presencialidad Remota) | Cálculo del nivel medio del mar | Descarga de los datos de un mareógrafo; analisis de la serie de tiempo y cálculo del nivel medio del mar para este sitio | Computadora, internet, programa para calculo |
| 15 | 20-11-2021  (Presencialidad Remota) | Control de deformaciones en obra civil | Charla de invitado sobre control de obra civil, análisis de métodos geodésicos y geotécnicos para el control de obra civil | Computadora, internet |
| 16 | 27-11-2021  (Presencialidad Remota) | Control de deformaciones en obra civil | Charla de invitado sobre control de obra civil, análisis de métodos geodésicos y geotécnicos para el control de obra civil | Computadora, internet |

1. **Bibliografía:**

Altamimi, Z., Rebischung, P., Métivier, L., & Collilieux, X. (2016). **ITRF2014: A new release of the International Terrestrial Reference Frame modeling nonlinear station motions**. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 121(8), 6109-6131.

Berné, J. L., A. B. Anquella y N. Garrido (2014). GNSS. **GPS: fundamentos y aplicaciones en geomática**. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 420 pp.

Gleason, S. y D. G. Egziabher (2009). **GNSS Applications and Methods**. British Library Cataloguing in Publication Data. EE. UU. 528 pp.

Hofmann-Wellenhof, B., & Moritz, H. (2005). **Physical Geodesy.** 1° Edition, SpringerWienNewYork, Austria, 403 p

Hofmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger y E. Wasle (2008). **GNSS Global Navigation Satellite Systems. GPS, GLONASS, Galileo and more**. Springer Wein New York. EE. UU. 546 pp.

Leik, A., L. Rapoport y D. Tatarnikov (2015). **GPS Satellite Surveying**. Editorial Wiley. 4ta edición. New Jersey, EE.UU. 836 pp.

Mertikas, S. (2010). **Gravity, geoid and earth observation**. Berlin: Springer

Misra, P. y P. Enge (2013). **Global Positioning System Signals, Measurements and Performance**. Ganga-Jamuna Press. EE. UU. 567 pp.

Sánchez, L., Ågren, J., Huang, J., Wang, Y. M., Mäkinen, J., Pail, R., ... & Liu, Q. (2021). **Strategy for the realisation of the International Height Reference System (IHRS**). Journal of Geodesy, 95(3), 1-33.

Sanso., F & Sideris, M. (2013). **Geoid Determination: Theory and Methods**. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Wziontek, H., Bonvalot, S., Falk, R., Gabalda, G., Mäkinen, J., Pálinkás, V., ... & Vitushkin, L. (2021). **Status of the international gravity reference system and frame**. Journal of Geodesy, 95(1), 1-9.

**Información adicional:**

*La aceptación del programa del curso se realizará por medio de la respuesta del estudiantado en la plataforma Google Meet el primer día de clase (con la clase sincrónica, grabada en el video y el formulario de Google Forms establecido para tal fin)*. Se recalca las fechas de clase y el periodo del primer semestre. El estudiante que falte a alguna de las clases deberá ser responsable en la adquisición de la información, en caso evaluativo se aplica lo indicado en el reglamento de evaluación de la UNA.

* Enlaces a recursos que la Universidad Nacional pone a disposición del estudiantado:

Sitio Web de la Universidad Nacional

<http://www.una.ac.cr/>

Sitio Web de la ETCG

[www.etcg.una.ac.cr](http://www.etcg.una.ac.cr)

Sitio Web del Departamento de Registro

https://www.registro.una.ac.cr/

Repositorio Académico Institucional (RAI) de la Universidad Nacional:

<http://www.repositorio.una.ac.cr/>

Portal de journal y libro Springer Link

<https://link.springer.com/>

Portal electrónico de Revistas Académicas de la Universidad Nacional:

<http://www.revistas.una.ac.cr/>

Defensoría de los Estudiantes

<http://www.defensoria.una.ac.cr/>

Fiscalía contra el Hostigamiento Sexual

<http://www.fiscalia.una.ac.cr/>

|  |  |
| --- | --- |
| ***Firma del docente*** | ***Firma de la Dirección y Sello de la ETCG*** |
| **Jose Francisco Valverde Calderón** | **MEd. Gabriela Cordero Gamboa** |