Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo *Plan de Actividades Teórico-Prácticas*			
Asignatura:	**TOPOGRAFÍA**		
Profesor Titular:	**María Laura Mateo**		
J.T.P.:	**Jorge Luis Peralta**		
Carrera:	**Arquitectura**		
Año: 2020	**Semestre: 5to**	**Horas Semestre: 45**	**Horas Semana: 3**

CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Los contenidos y objetivos se han agrupado por unidades. Cada una de las cuales se encuentra desarrollada a continuación.

OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA

Que el futuro Arquitecto logre:

- Adquirir conocimientos de instrumentos y métodos de planimetría, altimetría y planialtimetría, con vistas al estudio, la medición, el replanteo, la ejecución y el control de obras de Arquitectura.
- Complementar conocimientos adquiridos con el uso del instrumental topográfico de precisión y de última generación.
- Capacitarse en la búsqueda y utilización de información gráfica disponible en organismos públicos y privados que sea de utilidad para el Arquitecto.
- Demostrar habilidad para el manejo de instrumentos topográficos y para interpretar, evaluar y utilizar información geodésica y topográfica.

UNIDAD 1. TOPOGRAFÍA – TOPOGRAFÍA CON INSTRUMENTOS SENCILLOS

Objetivos de la Unidad 1

Que el alumno desarrolle una observación sistemática del ámbito que lo rodea, vea la posibilidad de medir y graficar esa realidad tangible que es su entorno. Que conozca y descubra instrumentos sencillos como: cintas, escuadras ópticas, fichas y jalones y aprenda los diferentes métodos de medición que se pueden efectuar con ellos y el cálculo y representación de los valores obtenidos. Que el alumno identifique los diferentes elementos que conforman la esfera celeste. Que pueda identificar la declinación del sol en las diferentes épocas y horas del año para poder determinar la incidencia de luces y sombras sobre las construcciones.

Contenido de la Unidad 1

A. Topografía. Definiciones. La Tierra. Sistemas de Referencia. Unidades de medida. Escalas.
B. Planimetría. Medición de distancias. Medición Directa e Indirecta. Pasos. Cinta. Mediciones estadimétricas. Principios. Medición electrónica de distancias. Precisiones usuales.
C. Medición con cinta en terreno horizontal y con pendiente. Errores en la medición. Elementos usados.

D. Trazado de paralelas y perpendiculares. Distintos métodos. Medición aproximada de ángulos. Levantamientos y Replanteos simples.
E. Nociones del elipsoide terrestre. Cómo se determina. Elementos que lo componen.
F. Coordenadas cartesianas geocéntricas y geodésicas, relación entre ambas. La Geodesia. Los límites de la Topografía
G. El movimiento del sol en la esfera celeste. Las sombras que produce el sol en las diferentes épocas del año y en las diferentes horas.

Trabajos Prácticos de la Unidad 1

TRABAJO PRÁCTICO Nº 1. PLANIMETRÍA SENCILLA

1. En campaña se les hace poner en práctica los conocimientos adquiridos en la clase teórica. Se procede a la utilización de los distintos elementos topográficos sencillos y se practica: alineación de puntos, prolongación de líneas, trazado de perpendiculares y paralelas y se efectúa el relevamiento de un polígono por abscisas y ordenadas.

2. Determinación en campaña de la ubicación de los planos más importantes para el posicionamiento en el espacio. Análisis de sombras de y en los edificios.

UNIDAD 2. TEODOLITOS - MEDICION DE ANGULOS

Objetivos de la Unidad 2

En la unidad 1 se ha visto cómo llegar a obtener los valores de ángulos a través de: la medición con cinta y el levantamiento por abscisas y ordenadas. En esta unidad se pretende que el alumno sea capaz de obtener valores angulares con el **teodolito**, no sólo horizontales sino también verticales. Se pretende que adquiera habilidad para: individualizar cuales son las partes integrantes del teodolito; saber como ponerlo en estación y advertir cuales son los errores que puede tener y cómo influye cada uno de estos en la medición angular.

Contenido de la Unidad 2

A. Instrumentos de medición. Partes constituyentes. Anteojos. Plomadas. Tornillos.
B. Niveles de aire. Tubulares. Esféricos.
C. Teodolito. Descripción. Dispositivos de lectura.
D. Condiciones que deben cumplir. Verificación del teodolito. Error de verticalidad.
E. Uso. Puesta en estación.
F. Medición de ángulos horizontales. Método simple. Regla de Bessel.
G. Medición de ángulos verticales. Error de índice. Determinación.
H. Teodolito digital. Estación total.

Trabajos Prácticos de la Unidad 2

TRABAJO PRÁCTICO Nº 2. FAMILIARIZACIÓN CON EL TEODOLITO – CONTROL DE ERRORES

Se propone a los alumnos que efectúen la práctica de estacionamiento de los teodolitos controlados de cerca por un integrante de la cátedra. Familiarización con los distintos tornillos y ejes de los aparatos. Operación de centración y nivelación del instrumento.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 3. MEDICIÓN DE ÁNGULOS HORIZONTALES y VERTICALES

Se explica cómo se miden, según cada instrumento, las direcciones angulares. Con esto están en condiciones de controlar los errores de los teodolitos. Se aplica el método de medición de Bessel. Por último se efectúan algunas mediciones ópticas y digitales.

UNIDAD 3. POLIGONACIÓN

Objetivos de la Unidad 3

En la bolilla 1 los alumnos aprendieron a obtener coordenadas por medio de levantamientos por abscisas y ordenadas de los vértices de un polígono. En esta bolilla se quiere que el alumno desarrolle habilidades para obtener coordenadas rectangulares desde la medición de ángulos con teodolito y distancias con cinta. Que el alumno identifique y transforme de coordenadas polares a rectangulares y viceversa. Que identifique distintos tipos de poligonales, sus precisiones y los elementos de las mismas. Aquí se pretende que el alumno aprenda en que caso concreto utilizar cada una.

Contenido de la Unidad 3

A. Generalidades. Poligonales abierta y cerradas. Orientación y vinculación a puntos de control (trigonométricos, catastrales, etc.)
B. Rumbos y acimutes. Coordenadas polares y rectangulares, parciales y totales.
C. Cálculo de lados y ángulos interiores de polígonos dados por sus coordenadas.
D. Control de las poligonales. Tolerancias. Compensación.
E. Cálculo de Superficies. Fórmula de los trapecios- Fórmula de Gauss.
F. Planos, de obra y de mensura, lectura de sus componentes.

Trabajos Prácticos de la Unidad 3

TRABAJO PRÁCTICO Nº 4. PLANTEO Y MEDICIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE POLIGONALES

En campaña se determinarán dos puntos que no sean visibles ente sí y se planteará un pequeño debate entre los alumnos en el que el tema central sea ¿Cómo se podrían vincular ambos puntos en un mismo sistema de referencia? De allí surgirá un método para la solución del problema y se efectuarán las mediciones correspondientes aplicándolo.

También se medirá el perímetro de alguno de los edificios (gobierno, DETI o aulas) aplicando una poligonal cerrada a los efectos de poder determinar el error de cierre y evaluar si está dentro de tolerancias y, en caso positivo, compensar el mismo.

Lectura de planos.

UNIDAD 4. Altimetría

Objetivos de la Unidad 4

Se efectúa una descripción de las diferentes superficies de referencia para que el alumno adquiera conocimiento de la ubicación espacial que él posee. Se pretende que el educando vea la necesidad de apreender métodos para la determinación de desniveles. Que el alumno conozca y aprenda las partes, la puesta en estación, manejo y errores de distintos tipos de niveles de anteojo. Que aprenda las formas de nivelación geométrica que existen, y desarrolle habilidades para plantear y hacer una nivelación geométrica y ajustar su cierre. Que el alumno sea capaz de determinar la mejor ubicación

de perfiles longitudinales y transversales para efectuar un relevantamiento de una zona de estudio y cómo realizarlo.

Contenido de la Unidad 4

A. Conceptos. Cotas. Altura. Superficies de referencia. Desnivel. Planos de curvas de nivel, equidistancia y líneas de nivelación. Medición directa e indirecta de desniveles. Métodos. Instrumentos.
B. Niveles. Distintos tipos: Láser, de anteojos. Descripción. Manejo operativo. Comprobación de errores. Miras de Nivelación.
C. Nivelación geométrica. Simple y compuesta. Métodos operativos. Planilla de nivelación. Causas de error en la nivelación: instrumentales, personales, naturales, etc. Precisión de la nivelación. Error de cierre y kilométrico. Replanteo de cotas dadas.
D. Perfiles longitudinales y transversales- Secciones transversales. Representación. Aplicaciones. Escalas.
E. Nivelación de superficie de un terreno para la ubicación de un edificio. Cálculo del baricentro para compensación de volúmenes, Concepto de compactación y esponjamiento del suelo.

Trabajos Prácticos de la Unidad 4

TRABAJO PRÁCTICO Nº 5. NIVELES

Familiarización con los niveles ópticos. Puesta en estación en cada tipo de aparato. En campaña se enseña a los alumnos a operar con niveles y a leer sobre miras. Se controlan errores.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 6. NIVELACIÓN GEOMÉTRICA

Se efectúan nivelaciones cerradas para ver los errores de cierre. Se controla el desnivel de los tres edificios de la Facultad de ingeniería. Se levanta un perfil longitudinal de la playa de estacionamiento y perfiles transversales al longitudinal para un estudio de pendientes.

UNIDAD 5. Taquimetría

Objetivos de la Unidad 5

Que el alumno conozca los principios de la Estadimetría. Que aprenda los principios y levantamientos que permite el método, en que tipo de obras se utiliza y cuáles son las limitaciones del mismo. Que sepa en que casos conviene aplicarlos y en cuáles no. Que desarrolle habilidades en el post proceso de los datos obtenidos en campaña. Que sepa cómo utilizar los datos calculados y cuales son los productos finales. Que sepa de la existencia de un soft de aplicación para conseguir esos productos finales.

Contenido de la Unidad 5

A. Estadimetría. Principios. Fórmulas
B. Poligonales y levantamientos taquimétricos. Trabajos en campaña y gabinete.
C. Planos acotados. Curvas de nivel. Construcción. Escalas. Equidistancia. Interpolación y grillado. Descripción de soft de producción de curvas de nivel y cálculo de volúmenes (Surfer)
D. Estación Total. Descripción. Usos en levantamientos y replanteos planialtimétricos. Replanteo por coordenadas

Trabajos Prácticos de la Unidad 5

TRABAJO PRÁCTICO Nº 7. TAQUIMETRÍA

Levantamiento taquimétrico electrónico en campaña de una porción de terreno aledaño a la Facultad de Ingeniería. Allí se reconocerán los puntos notables donde se debe apoyar el bastón con el prisma para que el operador tome lectura y se hará hincapié en que lo más importante es la buena elección de los puntos a relevar. El cálculo se efectuará en gabinete con asistencia del soft SURFER 8.

VISITAS DE CAMPO

Visita Nº 1

Visita a distintos edificios y predios del Centro Universitario para realizar relevamientos, un análisis de luz natural y sombras producidas por los muros.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El dictado de la materia está previsto desarrollarlo en 45 hs distribuidas en 15 semanas. Las mismas se implementarán de la siguiente manera:

- 15 hs. de teoría en las cuales se desarrollarán los conceptos teóricos básicos para poder desarrollar los trabajos prácticos planificados para cada tema.
- 20 hs. teórico-prácticas en las cuales se presentará y guiará a los alumnos en el inicio y análisis de resultados de los trabajos prácticos, de manera tal de cumplir los objetivos perseguidos en cada uno. Dichas actividades se desarrollarán a continuación del dictado de los fundamentos teóricos o bien en algunos casos conjuntamente con ellos. Se han previsto realizar algunas experiencias de cálculo en aula y algunas demostraciones prácticas ya sea de manejo de instrumental o bien de las técnicas de medición en campaña (en los patios circundantes al edificio de aulas).
- 10 hs. de práctica exclusivamente, en las cuales se desarrollarán la totalidad de los trabajos prácticos combinando tareas de campaña (medición) y gabinete (cálculo).

El trabajo denominado de campaña tiene como objeto que los alumnos desarrollen las habilidades prácticas en: la operación del equipamiento topográfico, la selección del método de medición, la confección de croquis y el diseño de planillas para el registro de los valores medidos.

En los trabajos de gabinete se pretende que el alumno sea capaz de resolver los problemas que se le presentan, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos, realizando los cálculos necesarios, utilizando en forma óptima los valores medidos y analizando los resultados.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA
(Tenga en cuenta el formato específico de su asignatura para establecer la carga horaria correspondiente a cada una de las actividades)

Actividad	Carga horaria por semestre
Proyectos de Arquitectura, Urbanismo y Planeamiento	20
Producción de Obras	5
Trabajo Final o de Síntesis	0

Práctica Profesional Asistida	0
Otras Actividades	20
Total	

BIBLIOGRAFIA EXISTENTE EN BIBLIOTECA

A continuación se da una lista de libros que se pueden consultar en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo.

Título	Autor(s)	Editorial	Año de Edición	IDIOMA
Topografía	WOLF-BRIWKER	Alfagrama	2009	Castellano
Surveying	MOFFIT-BOUCHARD	Harper Collins	1992	Inglés
Topografía	LÓPEZ CUERVO	Mundiprensa	1993	Castellano
Topografía para ingenieros	KISSAN	Mc Grau-Hill	1967	Castellano
Topografía	DOMÍNGUEZ GARCIA	Mundiprensa	1997	Castellano
Topografía	DAVIS-FOOTE	Aguilar	1972	Castellano

APUNTES

1. Apuntes de la cátedra (complemento virtual) Ing. Agrim. Guillermo RETA
2. Teórico práctico de Topografía Prof. Pedro ESTRELLA
3. Nivelación Geométrica Ing. Agrim. Guillermo RETA.
4. Nivelación de superficies. Ingeniero P.PEREZ
5. Cálculo de volúmenes Ing. Agrim. Guillermo RETA
6. Triangulación. Ing. Agrim. Guillermo RETA

PUBLICACIONES DE CONSULTA.

Y para profundizar estudios aplicados de los conceptos generales, se pueden recomendar publicaciones periódicas que pueden extraerse de internet, principalmente tales como:

1. Publicaciones del "Deparment Physics & Astronomy University of Tennessee": **The Celestial Sphere**

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR. REGULARIDAD

El primer día de clases se entrega a los alumnos un *Cronograma de Actividades* elaborado y avalado por el Profesor Titular donde se les notifica las a los alumnos de las tareas que se desarrollarán en el dictado de la asignatura durante el ciclo lectivo que inicia. Comprende las fechas en que se dictará la teoría, por temas; fecha en que se dictarán los prácticos, por tema; fechas de los parciales, con su correspondiente consulta y fecha del recuperatorio.

A parte de las evaluaciones parciales se evalúa y pondera la participación del alumno tanto en las clases teóricas como en las prácticas.

Cada evaluación se aprueba con un porcentaje de 50 sobre 100. La lista con el resultado de la corrección de la evaluación se expone, a la semana siguiente de tomada, en el aula de clases.

Condiciones para PROMOCIONAR: Si el alumno consigue 140 puntos en la suma de las evaluaciones parciales y no posee ningún aplazo (Puntaje de parcial menor a 50) promociona la materia. La nota a colocar se obtiene de una ponderación entre las notas obtenidas en los exámenes parciales y su desempeño en clase durante el cuatrimestre.

Condiciones para REGULARIZAR la materia: En caso de no conseguir los 140 puntos y si consigue un mínimo 100 puntos sin aplazo, adquiere la condición de alumno regular y puede inscribirse para rendir el examen final en las mesas examinadoras. Por lo tanto los requisitos para obtener la regularidad consisten en la aprobación (puntaje mayor o igual a 50) de las dos evaluaciones ya descriptas, pudiendo reemplazar una de ellas por el recuperatorio global.

NOTA: En cualquiera de los dos casos debe tener el 75% de la asistencia cumplida, y la capeta de trabajos prácticos aprobada. Será parte de la carpeta de trabajos prácticos, no sólo los prácticos durante el año, sino el reglamento de la Cátedra y el presente plan de actividades.

La tabla siguiente resume el contenido de cada parcial.

PARCIAL	CONTENIDO
Parcial Nº 1	UNIDAD Nº 1,Nº 2 y Nº3
Parcial Nº 2	UNIDAD Nº 4 y Nº 5
Recuperatorio Global	TODOS LOS TEMAS DICTADOS.

Quienes no obtengan la regularidad se considerarán alumnos LIBRES.

Las fechas de los exámenes parciales se planifican antes del comienzo del ciclo lectivo, de modo que los alumnos son notificados de esas fechas el primer día de clases, así también como el contenido de las unidades incluidas en cada una.

EXAMEN FINAL.

Para los alumnos que no han promocionado, el examen final consiste en la evaluación de la materia completa, a través de una primera parte práctica y una segunda parte teórica. La parte práctica consiste de un ejercicio a programa abierto cuya resolución es decisiva para la continuidad del examen. Una vez aprobada la primera parte se pasa a la segunda, en la cual se seleccionan dos temas de las bolillas de examen extraídas por el alumno, que deben ser desarrollados a nivel conceptual y teórico. En caso que su desempeño sea satisfactorio se concluye el examen.

La nota a colocar se obtiene de una ponderación entre las notas obtenidas en los exámenes parciales, su desempeño en clase durante el cuatrimestre y el desempeño en el examen final.

Para los alumnos libres el examen final consta del desarrollo escrito de un tema elegido por la cátedra a programa abierto, en caso de que el tema elegido sea necesaria la utilización de instrumental la cátedra proporcionara dicho materia disponible en el gabinete de topografía. Es requisito

indispensable aprobar este items para seguir el examen, luego de lo cual, pasa a ser un alumno regular, cuya evaluación final ya ha sido descripta.

En la modalidad a distancia, no se podrá tomar examen final a aquellos alumnos libres que no cursaron la materia por no disponer del instrumental necesario para cumplimentar el apartado anterior.

PROGRAMA DE EXAMEN FINAL.

El Programa de Examen surge de la combinación de las unidades del Programa Analítico, considerando 4 temas por bolilla de examen. El detalle del contenido de cada bolilla es el siguiente:

BOLILLA DE EXAMEN	***TEMAS***
1	1a –2d - 3c - 4b
2	1b - 2g - 3e - 5a
3	1c - 2h - 3e - 4d
4	1f -2b - 3a - 5b
5	2a – 1g - 4e - 3f
6	1e -2c - 3d - 5d
7	1d – 2f - 4c - 3f
8	2e – 3b – 4a - 5c
9	2b - 3c - 4c - 3f

Mendoza, Julio de 2020.

Ing. María Laura Mateo
Profesor Titular