



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE LA PLATA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **G1404**

Programa de:

**Fundamentos de Instrumental**

Fecha Actualización: 02/02/2024

**CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA**

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería en Agrimensura	2018	Obligatoria	Totales: 0		2	3
			Clases:	Evaluaciones:		

**CORRELATIVIDADES**

PARA CURSAR	PARA APROBAR
<b>Agrimensura:</b> F1301 - Matemática A <b>Aprobada</b> F1302 - Matemática B <b>Regularizada</b> G1401 - Dibujo Topográfico <b>Regularizada</b>	<b>Agrimensura:</b> F1302 - Matemática B <b>Aprobada</b> G1401 - Dibujo Topográfico <b>Aprobada</b>

**DATOS GENERALES**

**PLANTEL DOCENTE**

Departamento: **Agrimensura**  
 Área: **Topografía**  
 Tipificación: Tecnológicas Basicas

Profesor Adjunto: **Romano Jose**  
 Jefe de Trabajos Prácticos: **Giagante María Verónica**

**HORAS BLOQUE**

Bloque de CB	Matemática	<b>0.0</b>
	Física	<b>0.0</b>
	Química	<b>0.0</b>
	Informática	<b>0.0</b>
	<b>Total</b>	<b>0</b>
Bloque de TB	<b>0.0</b>	
Bloque de TA	<b>0.0</b>	
Bloque de Complementarias	<b>0.0</b>	
<b>Total</b>	<b>0</b>	

**CARGA HORARIA**

**HORAS DE CLASE**

Totales: <b>48</b>		Semanales: <b>3</b>	
TEORÍA <b>14.0</b>	PRÁCTICA <b>34.0</b>	TEORÍA <b>1</b>	PRÁCTICA <b>2</b>

## FORMACIÓN PRÁCTICA

Formación Experimental <b>22.0</b>	Resol. de Problemas <b>12.0</b>	Proyecto y Diseño <b>0.0</b>	PPS <b>0.0</b>
<b>TOTAL COMPUTABLES</b> <b>48.0</b>		<b>HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)</b> <b>0.0</b>	

### OBJETIVOS:

Familiarizar a los alumnos con los instrumentos utilizados en la profesión a fin de que en las sucesivas capacitaciones efectúen su uso adecuado, adopten precauciones para su manipuleo, transporte, cuidado y mantenimiento. Integrar conocimientos de trigonometría, álgebra, física, geometría y dibujo para la resolución de problemas topográficos simples.

### PROGRAMA SINTÉTICO:

Generalidades de los instrumentos de aplicación en Agrimensura. Características y uso de elementos de medición mecánica de distancias (cintas, fichas, jalones) su limpieza y mantenimiento. Trípodes y miras, sus características y cuidados a que deben someterse. Nociones sobre mantenimiento preventivo y correctivo de teodolitos, niveles, etc. Análisis, detección y corrección de los errores instrumentales. Transporte y precauciones que deben adoptarse. Generalidades sobre instrumentos electrónicos. Problemas de alimentación, carga y conservación de baterías. Introducción a la Teoría de los errores de medición. Medición directa de longitudes. Relevamiento y replanteo por abscisas y ordenadas.

### PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2016

#### 1.- GENERALIDADES.

- a) Objetivo de la Topografía.- Relaciones con la Geodesia, la Cartografía y la Fotogrametría.- Formas de la Tierra.- Geoide y elipsoide de referencia.- Esfera de radio medio y plano tangente a la esfera.- Coordenadas geográficas.- Redes geodésicas
- b) Sistemas de coordenadas usados en Topografía.- Nociones sobre coordenadas Gauss-Krüger y U.T.M
- c) Unidades de medida lineales y superficiales.- Unidades agrarias.- Unidades angulares.- Sistemas sexagesimal, centesimal, horario y radian.- Escalas.-
- d) Operaciones topográficas: Levantamiento y Replanteo.- Distintas clases de levantamientos: planimetrías y altimetrías.- Influencia de la esfericidad terrestre en los levantamientos planimétricos y planialtimétricos.- Representación plana de la superficie terrestre.- Proyecciones acotadas.- Proyecciones topográficas.- Introducción a los métodos topográficos para levantamientos y replanteo.-
- e) Definiciones: punto topográfico, alineaciones, líneas topográficas, distancia natural, distancia horizontal, desnivel.- Señalización y marcación de puntos topográficos y geodésicos.- Monografías.- Registros de campaña.-

#### 2.- CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS.

- a) Distancia y acimut entre dos puntos.- Intersección por ángulos y por distancias (arcos).- Transformación de coordenadas.-

#### 3.- ERRORES DE MEDICIÓN.

- a) Necesidad de su estudio.- Su clasificación: sistemáticos y accidentales, verdaderos y aparentes, absolutos y relativos.- Propagación de los errores sistemáticos y accidentales.- El valor más probable.- Promedio.-
- b) Necesidad de establecer un error medio: error probable, error medio aritmético y error medio cuadrático.- Error medio del promedio.-
- c) Concepto de precisión y exactitud.- Curva de dispersión de los errores accidentales.- Diferencia entre la curva de dispersión y la curva de Gauss.-
- d) Error máximo.- Tolerancia.- Transmisión de errores.-

#### 4.- MEDICIÓN DIRECTA DE LONGITUDES.

- a) Métodos expeditivos y regulares.- Instrumental: cintas de agrimensor y de ruleta, jalones, fichas.- Cuidados, transporte y mantenimiento.-
- b) Métodos de trabajo.-
- c) Errores sistemáticos (temperatura, contraste, alineación, desnivel, catenaria y tracción) y accidentales.- Su propagación.- Tolerancia.- Precisiones.-

#### 5.- RELEVAMIENTO Y REPLANTEO POR ABCISAS Y ORDENADAS.

- a) Levantamiento por abscisas y ordenadas.- Replanteo.-
- b) Instrumentos de ángulo fijo: Pentaprismas dobles.- Límites de empleo.- Precisiones.-
- c) Trilateración directa.- Pie de una perpendicular.-
- d) Croquis y planos de relevamiento y replanteo.

#### 6.- TEODOLITO.

- a) Descripción: Esquema de un teodolito.- Transporte y precauciones que deben adoptarse en su manipuleo. Medición angular.- Ángulos horizontales y ángulos verticales.- Elementos que constituyen un teodolito.-
- b) Elementos de sustentación, puesta en estación y fijación: trípodes, tornillos de fijación y aproximación, plomadas (físicas, óptica y laser).-
- c) Elementos de horizontalización: plataforma nivelante.- Tornillos calantes.- Nivel esférico. Nivel tubular o tórico.- Sensibilidad.- Comprobación y corrección de un nivel.-
- d) Elementos de lectura de ángulos. Limbos.- Sistemas de graduación.- Nonios.- Sensibilidad y apreciación.-
- e) Microscopio de escala.- Micrómetro óptico.-
- f) Principio óptico de la placa de vidrio de caras plano-paralelas.- Micrometro de precisión.-

- g) Lectura digital óptica. Lectura digital electrónica.-
- h) Elementos de orientación: Brújulas de limbo y declinatorias.- Su uso en topografía.- Declinación magnética.- Su variación.- Carta isógona.- Acimutes y rumbos.-
- i) Condiciones que debe reunir el teodolito.-
- j) Causas de error de los teodolitos.- Errores sistemáticos: de construcción y ajuste: su análisis, detección y corrección.-
- k) Puesta en estación: distintos tipos y modelos.

#### 7.- INSTRUMENTAL DE NIVELACIÓN.

- a) Nivel de anteojo. Miras de nivelación. Distintos tipos de niveles: de burbuja y automáticos; de obra, de ingeniería y de precisión.
- b) Causas de error en los niveles de burbuja. Falta de paralelismo entre el eje del nivel tubular y el eje de colimación del anteojo.
- c) Métodos operatorios de comprobación y corrección con niveles de burbuja y automáticos.

#### 8.- INSTRUMENTAL ELECTRÓNICO.

- a) Generalidades sobre instrumentos electrónicos, especialmente distanciómetro y estación total.
- b) Problemas de alimentación, carga y conservación de baterías.

### ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

- 1) Unidades de medida usadas en Topografía (Ejercicios - 2 hs.).
- 2) Problemas sobre escala y error gráfico (Ejercicios - 2 hs.).
- 3) Mantenimiento de cintas, fichas, jalones, etc. (Laboratorio - 2 hs.)
- 4) Alineación con jalones y medición de distancias con cinta (Campo - 2 hs.).
- 5) Levantamiento por abscisas y ordenadas mediante pentaprisma doble (Campo - 2 hs.).
- 6) Problemas sobre errores sistemáticos y accidentales (Ejercicios - 2 hs.).
- 7) Reconocimiento, cuidado, transporte y manipuleo del teodolito (Campo - 2 hs.).
- 8) Puesta en estación del teodolito (Campo - 2 hs.).
- 9) Medición de ángulos horizontales y verticales por el Método de Bessel (Campo - 2 hs.).
- 10) Detección de los errores constructivos y de ajuste de un teodolito (Campo - 2 hs.).
- 11) Presentación de monografía – (Aula 2 hs.).
- 12) Cálculos de distancias, rumbos y acimutes entre puntos (Ejercicios - 2 hs.)
- 13) Reconocimiento, cuidado, transporte y manipuleo de niveles de anteojo y miras topográficas (Campo - 2 hs.)
- 14) Detección del error de colimación del nivel de anteojo. En niveles de línea y automáticos. (Campo - 2 hs.)
- 15) Determinación de las constantes estadimétricas del anteojo de un nivel. (Campo - 2 hs.)
- 16) Reconocimiento de instrumental electrónico (Campo - 2 hs.)

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La materia está organizada para la atención de alumnos que cursen por Promoción Directa y por Promoción por Examen Final. El dictado de las clases parte de la base de que el alumno ha leído el tema en su casa de modo que el docente concentrará sus explicaciones en los conceptos que considere más importantes y/o difíciles, y en las preguntas que formulen los alumnos. El alumno contará con suficiente anticipación, con la fecha de dictado de los diferentes temas y con la bibliografía de apoyo. En aquellos casos en que la bibliografía comercial no sea de fácil acceso, la Cátedra redactará el material que considere necesario con el nivel y profundidad adecuados para cubrir los requerimientos académicos del tema a tratar. Se procurará que el alumno tenga una necesidad mínima de tomar notas de clase de modo de poder concentrarse en las explicaciones, preguntas y comentarios que vayan generándose. Asimismo de esta forma será más fácil que se produzca un intercambio de preguntas y respuestas dado que el alumno podrá centrar su atención en la clase y no en la confección de sus apuntes. Siempre que sea posible se intentará un criterio similar para las prácticas. Se promoverá la redacción de informes y monografías de modo de ejercitar la expresión escrita y la capacidad de síntesis y de crítica. Los alumnos que cursen por Promoción Directa deberán acreditar los siguientes porcentajes mínimos de presencia activa:

- a) Clases Teóricas: 80 %
- b) Clases Prácticas: 80 %

De acuerdo a las características de cada una de las clases o actividades se establecerá la forma de acreditación de la asistencia (preguntas escritas, preguntas orales, etc.). Los alumnos que cursen por Promoción por Examen Final no tendrán requerimientos de presencia activa en clases teóricas.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

A mediados y al final del semestre se tomarán las evaluaciones parciales en oportunidad de los dos períodos de dos semanas consecutivas fijados por la Facultad a tal efecto. Durante estos períodos no habrá dictado de clases pero se establecerán horarios de atención de consultas y corrección de trabajos prácticos. En la primera semana se tomará la primera fecha de cada parcial y en la segunda su recuperatorio. Las fechas de los exámenes se coordinarán a través de la Jefatura de Departamento de modo de evitar superposiciones. Al final del semestre se tomará asimismo una evaluación "flotante" en la que se podrá recuperar la teoría de uno cualquiera de los parciales y/o la parte práctica de uno cualquiera de los parciales. Los parciales estarán divididos en una parte teórica y otra práctica. Cada una de estas partes se aprobará y/o recuperará separadamente. Los alumnos que desde el principio del curso hayan optado por Promoción con Examen Final rendirán solamente la parte práctica, el resto de los alumnos rendirán ambas partes. Ambos regímenes de promoción (Directa y por Examen Final) requieren la aprobación del 100% de los Trabajos Prácticos. El calendario de la materia incluirá los trabajos prácticos que el alumno deberá tener aprobados para estar en condiciones de rendir cada uno de los parciales. Los parciales se calificarán de 0 a 10

puntos. La parte teórica y la práctica se aprobarán separadamente con una calificación mínima de 4 puntos. Con ese valor mínimo de cuatro (4) puntos, se entenderá que el alumno habrá desarrollado eficazmente habilidades de expresión oral y escrita de los contenidos esenciales de la materia. Los alumnos que tengan todos sus parciales aprobados y cuyo promedio en teoría y en práctica sea mayor o igual a seis puntos (en cada una) aprobarán la materia por Promoción Directa. Los alumnos que cursen por Promoción con Examen Final deberán aprobar solamente la parte práctica. Los alumnos que no alcancen los requerimientos de la Promoción Directa pero que cuenten con la totalidad de los trabajos prácticos y aprobados y la parte práctica de los parciales aprobada obtendrán la Habilitación para Rendir el Examen Final. En el cálculo de los promedios no se incluirán los aplazos (solamente las calificaciones de los parciales aprobados). Además de las notas obtenidas en los exámenes parciales, se tendrá en cuenta dos puntajes adicionales: el correspondiente a la ejecución y aprobación de la Carpeta de Trabajos Prácticos y el concepto que le merece el alumno al Ayudante Diplomado a cargo de su Comisión. Todas las notas se promediarán y el resultado será la nota final a obtener.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- R. Müller - Compendio General de Topografía Teórica Práctica. Año 1950.
- 2.- Davis y Foote - Tratado de Topografía - Año 1964
- 3.- Wild - El teodolito y su empleo - Edición propia - Año 1969.
- 4.- Wild - La Nivelación - Edición propia - Año 1969.
- 5.- Jordan - Tratado general de Topografía - 9 edición, 1978.
- 6.- García Tejero - Topografía General y Aplicada - 13 edición, 1998.
- 7.- Chueca Pazos - Tratado de Topografía Tomo 1 - 1996.
- 8.- Wolf y Ghilani - Topografía - 11 edición, 2008.

Esta bibliografía se encuentra en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería.

#### **MATERIAL DIDÁCTICO:**

#### **ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:**