



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

**Propósito:**

En la descripción del Universo, en los estudios para establecer un datum, para determinar las formas de la tierra o para la investigación del geoide, así como para darle orientaciones a las redes de control horizontal, es necesario establecer un sistema de referencia de espacio y tiempo, y la determinación de posiciones astronómicas a través de observaciones estelares que conducen a la obtención del acimut, latitud y longitud, que fijan la dirección de una línea y las coordenadas astronómicas de un punto sobre la superficie terrestre.

**Objetivos Generales:**

Determinar con exactitud la posición astronómica de un punto sobre la superficie terrestre, latitud y longitud así como la orientación de una línea a través del acimut, astronómico.

**Objetivos Específicos:**

1. Adquirir con la claridad los conocimientos básicos de la Trigonometría Esférica.
2. Adquirir en forma clara y concisa los conceptos básicos relacionados con la esfera celeste y los sistemas de coordenadas.
3. Identificar con exactitud los puntos vernal, cáncer, libra y Capricornio, el Ecuador la eclíptica.
4. Describir e identificar claramente los diferentes tipos de tiempo y sus relaciones.
5. Describir e identificar con eficiencia los diferentes tipos de cronómetros.
6. Describir, identificar e interpretar las diferentes escalas de tiempo, los catálogos de estrellas y cartas celestes.
7. Identificar y relacionar objetivamente los diferentes instrumentos que se utilizan en las mediciones astronómicas.
8. Aplicar en forma clara y concisa los conocimientos adquiridos en la determinación de una posición astronómica de tercer orden.

**Contenido Programático:**

1. Elementos básicos de la Trigonometría Esférica: triángulos esféricos y sus propiedades. Fórmulas de Bessel y sus combinaciones. Analogías de Gauss o Delambre: Reglas de Nepper. Exceso esférico. Casos particulares. Ejercicios y Aplicaciones.
2. Astronomía, Conceptos básicos. La esfera celeste. Sistema de coordenadas horizontales. El movimiento diurno. Sistema de Coordenadas horarias. El día

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 1 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

estelar. Triángulo astronómico de posición. Transformación de coordenadas horizontales a ecuatoriales y viceversa.

3. El sol. La eclíptica. Oblicuidad de la eclíptica. Equinoccios y solsticios. Los puntos Vernal, Cáncer, Libra y Capricornio. Coordenada eclípticas y ecuatoriales del sol. Variación de los planos fundamentales: el Ecuador y la Eclíptica. Precisión de los equinoccios, nutación.
4. El tiempo: tiempo estelar y solar: Día solar. Sol medio. La ecuación de tiempo y de equinoccios. El año. Año trópico y sidéreo o estelar. Relación entre el día solar medio y estelar medio. Conversión de tiempo estelar medio a solar medio y viceversa.
5. El cronómetro. Cronómetro estelar y solar. Estado y marcha de un cronómetro.
6. Escalas de tiempo. Escala UT, UTO, UT1, UT2 y UTC. Posiciones estelares. Posiciones medias de las estrellas. Corrección por presesión y por movimiento propio de las estrellas. Anuarios astronómicos. Catálogos de estrellas fundamentales. Cartas celestes. Identificación de las estrellas del catálogo en las cartas celestes.
7. Instrumentos utilizados en la Astronomía Geodésica. Errores cometidos en la observación astronómica. Corrección por errores instrumentales, por inclinación, por colimación, por índice, por factores posicionales y por refracción. Paralaje diurno, sedímetro en acimut y altura.
8. Métodos de tercer Orden para determinar la latitud de un lugar: alturas absolutas, alturas circunmeridianas, selección de la estrella Polar en la aplicación de los métodos. Fórmulas fundamentales, análisis de los errores y cálculos.
9. Métodos de tercer Orden para determinar la longitud de un lugar: alturas absolutas y alturas iguales de una estrella. Selección de las estrellas a ser utilizadas en los métodos. Fórmulas fundamentales, análisis de los errores y cálculos.
10. Métodos de tercer Orden para determinar el acimut de una línea: Solar, alturas absolutas midiendo: distancias cenital, ángulo horario, estrella polar. Azimut de una línea por máxima eslongaciones o disgresiones de una estrella, y desde una estrella en su transito por el meridiano.

**Programa Sinóptico:**

Astronomía, Esfera celeste. Triángulo astronómico de posición. Transformación de Coordenadas. El Sol, la eclíptica, puntos característicos, coordenadas, presesión, nutación. Elementos básicos de la trigonometría esférica: triángulos esféricos, formulas de Bessel y aplicaciones al triángulo de posición. Analogías de Gauss o Delembre. El tiempo,

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 2 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				<b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

estelar, solar, ecuaciones, el año, conversión de tiempo. El cronómetro. Escalas de tiempo, posiciones estelares y sus correcciones, anuarios, catálogos y cartas celestes. Instrumentos utilizados en astronomía geodésica y errores de las observaciones y sus correcciones. Métodos de tercer orden para determinar la latitud, longitud y acimut astronómico.

**Prácticas:**

**1. Medida de tiempo:**

- a) Recepción de radio señales horarias: radio difusión, control, comparación y uso del tiempo universal, servicio de transmisión de la MWV y WWVH. Frecuencias standard de audio. Graduación de tonos musicales standard. Intervalos de tiempo standard Señales de tiempo. Anuncios oficiales. Identificación de la estación. Conservación del TUC en cronómetro. Comparaciones.
- b) Determinación del tiempo sidérico y sus conservación: Husos horarios y la hora legal venezolana. Conversión de tiempo solar medio (HLV) a tiempo sidéreo medio. Postura en marcha del cronómetro de tiempo sideral y determinación de su estado ( $\Delta T$ ). Ejercicio de aplicación (Gráfica  $t$  vs  $\Delta t$ , rata).
- c) Métodos e instrumentos para el registro del tiempo: métodos boca-oído, ojo-oído, cronómetro de botón, cronógrafo. Ejercicios de aplicación.
- d) Comparaciones horarias: método directo (radio-cronómetro), método del intervalómetro (aguja simple y doble) del intervalometro electrónico. Método cronográfico, osciloscopio. Ejercicios de aplicación (registro y comparación con el cronógrafo utilizando escalas de vidrio con apreciaciones de 1/20 y 1/40).

**2. Comprobación y ajuste del instrumento de medición:** determinación del error de índice del teodolito (Wild T-2 y Wild T-3): observaciones, cálculo, compensación y correcciones. Determinación de la sensibilidad del nivel: procedimiento práctico, cálculo (analítico y gráfico) y compensación de los resultados.

**3. Manejo de Efemérides: catálogos y programas de observación:**

- a) Efemérides astronómicas: tablas de tiempo en Greenwich a las 0h TU. Fórmulas de Newcomb. Tablas de conversión de tiempo solar medio a tiempo sidéreo medio y viceversa. Tablas de la Polar. Coordenadas uranográficas de la línea mediante polinomios de Tchebychev. Posiciones aparentes del sol y de las estrellas. Ejercicios de aplicación.
- b) Apparents Places of Fundamentals Starts: Tablas de TSC (0h TU). Tablas de conversión de tiempo solar medio a tiempo sidéreo medio y viceversa. Posiciones aparentes de las estrellas. Ejercicios de aplicación.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 3 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

- c) Catálogo FK4: estudio y manejo, posiciones aparentes de las estrellas. Ejercicios.
- d) Análisis y confección de programas de observación: métodos de distancias cenitales meridianas, circunmeridianas programadas en tiempo, método de Zinger. Acimut con la estrella Polar. Ejercicios de aplicación.
- 4. Cálculo y reducción de observaciones para la determinación de latitud, longitud y acimut por los diferentes métodos.
- 5. Estudio y manejo de instrumentos para la determinación de latitud, longitud y acimut astronómico: sistemas de lecturas (horizontal y vertical), micrómetro impersonal, niveles, etc.

**Conocimientos:**

- Ortografía acentuación, puntuación y vocabulario.
- Redacción de informes
- Topografía, programación, cálculos y teoría de errores

**Habilidades:**

- Capacidad de organización
- De lectura, escritura, dibujo y observación
- Uso de biblioteca, fichas bibliográficas, manejo de tablas y manuales de instrumentos.
- Interpretación de las escalas de lectura de instrumentos de tiempo y de teodolitos.
- Interpretación de los programas de observación.

**Destrezas - Psicomotoras:**

- Manejo de equipos de registro del tiempo.
- Manejo de instrumentos y/o equipos de observación del sol y estrellas para determinar de una posición astronómica.

**Actitudes:**

- Sentido crítico, constructivo y de análisis
- Disposición para el estudio sistemático y de la investigación bibliográfica relacionada con la asignatura.
- Capacidad de observación solar y estelar
- Capacidad de analizar y utilizar los programas para cálculo y compensación de la determinación de una posición astronómica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 4 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

**Requisitos:**

Tener aprobada las asignaturas Topografía Geodésica (1208).

**Académicos:**

Para la mejor comprensión de esta asignatura, es necesario que los estudiantes tengan los conocimientos de Topografía, y las habilidades para programar los cálculos astronómicos.

**Horas de contacto:**

La asignatura se dicta en dos (2) sesiones semanales, una teórica y otra práctica de tres (3) horas de duración cada una.

**Evaluación:**

La calificación definitiva del curso será la suma del 40% del promedio de exámenes parciales; el 20% del promedio de prácticas y el 40% de la calificación del examen final, cuya suma equivale al 100%.

**Bibliografía**

Wlter Hesse	“Astronomy”
Chauvenet, William	“Manual of Spherical and Practical Astronomy”
Hosmer, George L.	“Practical Astronomy”
Hazos W. George	“Apuntes de Astronomía”
Boadas, Armando y	“Nociones Generales de Astronomía y Geodésica de primer Orden y Cálculo de una Posición Astronómica”. Vol: I, II, III y IV.
Núñez Silverio	“Anotaciones de Astronomía y Geodesia”
Abdala, José	“Practical Astronomy”
Nassau, Lason Jhon	“Manual of Geodetic Astronomy”. Special Piblication N° 237.
Us Coast and Geodety Survey.	“Astronomía de Posición”. Tomo I y II.
Linares, Simón A.	“Astronomía” 2a Edición
Martín Asin, F.	“Spherical Astronomy”
Woolard, E.W and Clemence, G.M.	
	Tablas y catálogos de estrellas: the American Ephemerides and Nautical Almanac.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 5 /6
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>ASIGNATURA:</b> <b>ASTRONOMIA GEODESICA</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b> OBLIGATORIA			
<b>CODIGO:</b> 1223	<b>UNIDADES:</b> CUATRO (04)			<b>REQUISITO(S):</b> 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> Seis (06)	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRACTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 3	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE6*</b>

Apparent Places of Fundamental Stars (FK4)

Publicaciones Científicas y T.E.G: relacionados con la asignatura.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: 02/ 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 6 /6
---------------------------------	---	--	--------------