



## Programa de SISTEMAS DE REFERENCIA EN GEODESIA

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Sistemas de referencia en geodesia

### 2. CRÉDITOS

6 créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo de esta unidad curricular es introducir al educando en el estudio de los sistemas de referencia usados en el campo de las geociencias y brindarle un primer contacto con los tipos de coordenadas terrestres usados en Geodesia, para así poder identificarlas y realizar operaciones entre ellas. El estudio de trigonometría esférica está enfocado a su aplicación en geodesia astronómica, y la resolución de problemas geodésicos considerando la aproximación esférica de la Tierra.

### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Tres horas semanales de clase.

Teórico: 2 horas semanales

Práctico: 1 hora semanal

El curso comprende una carga de 2 horas semanales teóricas, complementándose con 1 hora de práctico de ejercicios, coordinando su desarrollo con el avance del cronograma preestablecido. Se estima una dedicación del estudiante de 3 horas además de las horas de aula.

### 5. TEMARIO

- 1 Trigonometría esférica.
  - 1.1 Conceptos generales. Relación con trigonometría plana. Concepto de curva geodésica, ejemplos.
  - 1.2 Ángulos diedros y triedros; propiedades. Triángulo esférico; propiedades.
  - 1.3 Superficie esférica. Huso esférico. Superficie de un triángulo esférico.



- 1.4 Fórmulas de resolución de triángulos esféricos.
  - 1.5 Tierra esférica. Elementos: polos, plano del Ecuador, meridianos, paralelos. Coordenadas esféricas. Triángulo polar. Coordenadas cartesianas. Conversión entre coordenadas.
  - 1.6 Tipos de navegación. Ortodrómica, loxodrómica.
- 2 Sistemas de Referencia.
- 2.1 Generalidades de los Sistemas de Referencia. Sistemas de Referencia en Geodesia. Coordenadas elipsoidales y cartesianas.
  - 2.2 Conversión entre coordenadas geodésicas y cartesianas.
  - 2.3 Sistemas de Referencia Celestes. Sistemas de Referencia Terrestres.
  - 2.4 Vinculación entre SRC y SRT. Concepto de precesión y nutación.
  - 2.5 Transformación de coordenadas. Ecuación de Helmert. Ecuación de Molodensky. Ecuación de Molodensky – Badekas.
  - 2.6 Sistemas de Referencia Topocéntricos. Transformación de coordenadas entre Sistemas de Referencia Topocéntricos y Sistemas de Referencia Globales.
  - 2.7 Marcos de Referencia. Velocidades.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Trigonometría esférica: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	1, 2	6
Trigonometría esférica: 1.5, 1.6	3	7
Sistemas de Referencia	4, 5	8

### 6.1 Básica

1. BARRERO RIPOLL M., CASADO FUENTE M. L., CASTEJON SOLANAS M. A., LORENTE L. S. (2008): *Trigonometría esférica - Fundamentos*. E. T. S. de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica de Madrid. ISBN: 84-96244-13-x
2. KEPLER, IKASTEGIA (2001): *Trigonometría esférica*.
3. IGLESIAS MARTIN, María Asunción: *Trigonometría esférica, Teoría y problemas resueltos*. Universidad del País Vasco.
4. HOFFMAN – WELLENHOF LICTENEGGER WASLE. (2007): *GNSS Global Navigation Satellite Systems*. Springer Wien New York. ISBN: 978-3-211-73012-6
5. TORGE, WOLFGANG. (2001): *Geodesy 3rd Edition*. Walter de Gruyter. ISBN: 3-11-017072-8



## 6.2 Complementaria

6. BERROCOSO M., RAMIREZ M. E., ENRIQUEZ-SALAMANCA J. M., PEREZ-PEÑA A. (2003): *Notas y apuntes de trigonometría esférica y astronomía de posición*. Universidad de Cádiz.
7. A. RODRIGUEZ AROS, F. BLANCO, M. J. MUIÑOS. (2011): *Trigonometría plana y esférica con aplicaciones a la navegación*. ISBN: 978-84-9732905-7
8. JEKELI, CHRISTOPHER (2006): *Geometric Reference Systems in Geodesy*. Division of Geodesy and Geospatial Science School of Earth Sciences. Ohio State University.

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

**7.1 Conocimientos Previos Exigidos:** Trigonometría, cálculo matricial.

**7.2 Conocimientos Previos Recomendados:** Cálculo diferencial.



## ANEXO A Para todas las Carreras

### A1) INSTITUTO

Instituto de Agrimensura.

### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	A 1, 2
Semana 2	A 3
Semana 3	A 4
Semana 4	A 4
Semana 5	A 5
Semana 6	A 6
Semana 7	B 1
Semana 8	B 2
Semana 9	B 3
Semana 10	B 3, 4
Semana 11	B 5
Semana 12	B 5
Semana 13	B 6
Semana 14	B 7
Semana 15	Conclusiones

### A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Régimen de Aprobación

1) Asistencia:

- a) Teórico: sin control de asistencia.
- b) Prácticos de ejercicios: sin control de asistencia.

2) Entrega de trabajos prácticos propuestos: 100%

3) Dos pruebas parciales serán obligatorias, requiriéndose un puntaje mínimo promedio del 25% para la aprobación del curso.

Aprobación de la unidad curricular:

**Exoneración:** se debe cumplir con los requerimientos de entrega de trabajos prácticos propuestos y lograr un puntaje promedio en las pruebas parciales



obligatorias igual o superior a 60%.

**Examen:** Se debe cumplir con los requisitos de entrega de trabajos prácticos propuestos y lograr un puntaje promedio en las pruebas parciales obligatorias que se encuentren entre 25% (incluido) y el 60%.

El examen consta de:

- 1) Una prueba escrita en la que se debe obtener al menos el 60% para pasar a la prueba oral.
- 2) Una prueba oral sobre los temas del programa.

**Repetición del Curso:** se debe repetir el curso en caso de no cumplir con la entrega de los prácticos o con los mínimos solicitados para las pruebas parciales obligatorias.

#### **A4) CALIDAD DE LIBRE**

No se puede acceder a la calidad de libre.

#### **A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Cupos mínimos: sin cupos mínimos  
Cupos máximos: sin cupos máximos

APROBADO POR RES. DE CONSEJO DE FAC. DE ING.  
Fecha 03/12/2024 EXP: 061130-000094-234