



## **Programa de COORDENADAS Y SISTEMAS DE REFERENCIA EN GEODESIA**

### **1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Coordenadas y 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.

### **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
1.1, 1.2, 1.3, 1.4	1, 2	6
1.5, 1.6	3	7
2	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	1- 1, 2
Semana 2	1- 3
Semana 3	1- 4
Semana 4	1- 4
Semana 5	1- 5
Semana 6	1- 6
Semana 7	2- 1
Semana 8	2- 2
Semana 9	2- 3
Semana 10	2- 3, 4
Semana 11	2- 5
Semana 12	2- 5
Semana 13	2- 6
Semana 14	2- 7
Semana 15	Conclusiones

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

#### *Régimen de Aprobación*

1) Asistencia:

a) Teórico: Libre

b) Prácticos de ejercicios: Libre

2) Entrega de trabajos prácticos propuestos: 100%

3) Aprobación del curso:

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

4) Aprobación de la Asignatura:

**Exoneración:** Si el puntaje promedio de las pruebas parciales obligatorias es superior al 60%, se exonerará del examen.



**Examen:** Si el puntaje promedio de las pruebas parciales se encuentra entre el 25% y el 60%, el estudiante deberá rendir un examen que constará de:

1) Una prueba escrita eliminatoria de cálculo.

Puntaje mínimo para pasar a prueba oral: 60%

2) Una prueba oral sobre los temas del programa.

5) Repetición del Curso:

Deberá repetirse el curso en caso de no obtenerse la ganancia del mismo conforme a lo indicado en el apartado 3.

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

No se puede acceder a la calidad de libre.

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

Cupos mínimos: no tiene

Cupos máximos: no tiene

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. DE ING.  
Fecha: 18/03/2025 EXPE: 060115-000003-24



## **ANEXO B para la carrera Tecnólogo en cartografía**

### **B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Geodesia

### **B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso: no tiene

Examen:

- curso aprobado de Coordenadas y sistemas de referencia en geodesia