



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

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 asignatura es introducir al alumno en el estudio de los sistemas de referencia usados en el campo de las geociencias. El estudio de trigonometría esférica está enfocado a su aplicación en astronomía geodésica, y la resolución de problemas geodésicos considerando la aproximación esférica de la Tierra.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Tres horas semanales de clase presencial.

Teórico: 2 horas semanales

Practico: 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

A) *Trigonometría esférica.*

- 1.- Conceptos generales. Relación con trigonometría plana. Concepto de curva geodésica, ejemplos.
- 2.- Angulos diedros y triedros; propiedades. Triángulo esférico; propiedades.
- 3.- Superficie esférica. Huso esférico. Superficie de un triángulo esférico.
- 4.- Transformaciones invariantivas: transformación cohusal, transformación polar.
- 5.- Fórmulas de resolución: fórmula fundamental, analogía de los senos, fórmula de los 5 elementos, fórmula de las cotangentes. Fórmulas de segundo orden: fórmulas de Borda. Triángulos esféricos rectángulos y rectiláteros. Pentágono de Neper. Grupo de Bessel. Grupo Polar de Bessel.
- 6.- Relaciones diferenciales.
- 7.- Tierra esférica. Elementos: polos, plano del Ecuador, meridianos, paralelos. Coordenadas esféricas. Triángulo polar. Coordenadas cartesianas. Conversión entre coordenadas.
- 8.- Navegación ortodrómica. Navegación loxodrómica.

B) *Sistemas de Coordenadas.*

1. Generalidades de los Sistemas de Referencia. Sistemas de Referencia en Geodesia. Coordenadas elipsoidales y cartesianas.
2. Sistemas de Referencia Celestes. Sistemas de Referencia Terrestres. Transformación entre Sistemas de Referencia Celestes y Sistemas de Referencia Terrestres.
3. Conversión entre coordenadas geodésicas y cartesianas.
4. Transformación de coordenadas. Ecuación de Helmert. Ecuación de Molodensky. Ecuación de Molodensky – Badekas.
5. Sistemas de Referencia Topocéntricos. Transformación de coordenadas entre Sistemas de Referencia Topocéntricos y Sistemas de Referencia Geocéntricos.

6. BIBLIOGRAFÍA

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. HOFFMAN – WELLENHOF LICHTENEGGER WASLE. (2007): *GNSS Global Navigation Satellite Systems*. Springer Wien New York. ISBN: 978-3-211-73012-6
4. WOLFGANG TORGE. (2001): *Geodesy 3rd Edition*. Walter de Gruyter. ISBN: 3-11-017072-8

6.2 Complementaria

1. 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.
2. IGLESIAS MARTIN M. A.: Trigonometría esférica, Teoría y problemas resueltos. Universidad del País Vasco.
3. A. RODRIGUEZ AROS, F. BLANCO, M. J. MUIÑOS. (2011): Trigonometría plana y esférica con aplicaciones a la navegación. ISBN: 978-84-9732905-7
4. CHRISTOPHER JEKELI (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: geometría plana, geometría del espacio, calculo diferencial, trigonometría.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: calculo matricial.

ANEXO A**Para todas las Carreras****A1) INSTITUTO**

Agrimensura

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

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

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓNRégimen de Aprobación**Asistencia:**

- a) Teórico: Libre
- b) Prácticos de ejercicios: 80%

Entrega de trabajos prácticos propuestos: 100%

Aprobación del curso:

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

Aprobación de la Unidad Curricular:

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.

Repetición del Curso:

Deberá repetirse el curso en caso de no obtenerse la ganancia del mismo conforme al apartado anterior referente a Aprobación del Curso.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Los estudiantes si podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Sin cupos.

ANEXO B para la carrera AGRIMENSURA

Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

MATEMÁTICA

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Curso de Álgebra Lineal (código 1021) ó curso de Geometría y Álgebra Lineal 2 (código 1031)

Y

Curso de Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables (código 1062) ó curso de Cálculo 2 (código 1022)

Examen:

Curso de Sistemas de Referencia en Geodesia

Y

Examen de Álgebra Lineal (código 1021) ó examen de Geometría y Álgebra Lineal 1 (código 1030) o examen de Geometría y Álgebra Lineal 1 (código 1053).

Y

Examen de Cálculo Diferencial e Integral en una Variable (código 1061) ó Cálculo 1 (códigos 1020, 1070 y 1052)

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

22/1/2020 Exp. 060110-000298-20