



## GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

### ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

## PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145006302**

Asignatura **GEODESIA Y CARTOGRAFÍA**

Nombre en Inglés **GEODESY AND CARTOGRAPHY**

Materia INGENIERÍA DE LA NAVEGACIÓN Y DE LOS SISTEMAS AEROESPACIALES

Especialidad NSA

Idiomas CASTELLANO

**Curso** TERCERO

**Semestre** SEXTO

**Carácter** OBE

**Créditos** 4,5 ECTS

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Se conocerán los conceptos básicos de la Geodesia y Cartografía aplicados al desarrollo de la navegación y de los sistemas aeroespaciales.

Dentro de la Geodesia se estudia la forma y dimensiones de la Tierra, incluyendo también la orientación y posición de la Tierra en el espacio. Una de sus partes más importantes es la determinación de la posición de cualquier punto sobre la superficie terrestre mediante coordenadas.

En la parte de Cartografía se estudian los conceptos cartográficos fundamentales y los diferentes sistemas de representación de la superficie terrestre.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Asignaturas superadas:** Física II, Matemáticas II, Expresión Gráfica e Introducción a la Navegación Aérea

**Otros requisitos:**

- Capacidad de búsqueda y selección de información por distintas vías.
- Capacidad de comprensión, análisis y síntesis.
- Desarrollas capacidades sociales participativas y comunicativas.
- Adquirir un hábito de trabajo continuado a lo largo del tiempo.
- Capacidad para la resolución de problemas.

### b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Se recomienda tener superadas las Asignaturas:**

**Otros Conocimientos:**

## 3. COMPETENCIAS

- CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.
- CG6.-** Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
- CG8.-** Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente en el desarrollo de sus actividades.
- CG9.-** Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.
- CE71.-** Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RA01.-** Comprensión del problema de la representación de una superficie irregular 3D en 2D.

**RA02.-** Conocimiento de los Sistemas de Referencia.

**RA03.-** Comprensión de la necesidad de la existencia de distintas proyecciones cartográficas.

**RA04.-** Aplicación de las Proyecciones Cartográficas.

**RA05.-** Conocimiento de las Cartas Aeronáuticas.

## 5. PROFESORADO

**Departamento:** SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

**Coordinador de la Asignatura:** José M<sup>a</sup> Colás Pulido

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
José M <sup>a</sup> Colás Pulido	Josemaria.colas@upm.es	Edificio B

Los horarios de tutorías estarán publicados en (especificar la forma y lugar).

## 6. TEMARIO

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA GEODESIA.

1.1. Conceptos generales sobre Geodesia.

Tema 2. SUPERFICIES DE REFERENCIA.

2.1. El Geoide. 2.2. Elipsoides globales y locales. 2.3. Modelos de geoide EGM96. 2.4. Ondulación.

Tema 3. GEOMETRÍA DEL ELIPSOIDE.

3.1. El elipsoide terrestre como aproximación al geoide. 3.2. Coordenadas cartesianas y geográficas. 3.3. Conversión de coordenadas. 3.4. Cálculo de los radios de curvatura. 3.5. Cálculo de meridianos, paralelos y verticales.

Tema 4. DATUM GEODÉSICO.

4.1. Sistema WGS-84. 4.2. Sistemas de referencia locales. Sistema ED-50. 4.3. Transformación de coordenadas entre sistemas de referencia globales y locales. 4.4. El problema de la altura.

Tema 5. TEORÍA DE ERRORES Y MEDICIÓN DE COORDENADAS.

5.1. Tipos y clasificación de errores. 5.2. Curva de distribución de errores. 5.3. Métodos de medida de coordenadas. 5.4. Compensación de errores.

Tema 6. SISTEMAS DE REFERENCIA TERRESTRE.

6.1. ITRS. 6.2. ETRF. 6.3. ETRS.

Tema 7. ESTANDARIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE COORDENADAS AERONÁUTICAS.

7.1. Calidad de las Bases de Datos de coordenadas aeronáuticas. 7.2. Estandarización de medidas de coordenadas para uso aeronáutico. 7.3. Formatos y algoritmos.

Tema 8. CONCEPTOS CARTOGRÁFICOS.

8.1. Cartas geográficas. 8.2. La representación de la superficie terrestre. 8.3. Los sistemas de representación. 8.4. Perspectivas y desarrollos. 8.5. Clasificación de las proyecciones.

**Tema 9. LA FUNCIÓN CARTOGRÁFICA DE TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS.**

9.1. Coordenadas terrestres y coordenadas planas. 9.2. Transformación de coordenadas. 9.3. Relaciones geométricas. 9.4. Elementos y relaciones lineales, angulares y superficiales.

**Tema 10. LA ELIPSE INDICADORA.**

10.1. Cálculo de los semiejes. 10.2. Alteraciones lineales, angulares y superficiales. 10.3. Condiciones de conformidad y equivalencia.

**Tema 11. LAS PROYECCIONES CENTRALES.**

11.1. Características determinantes. 11.2. Funciones de transformación. 11.3. Condiciones de conformidad y equivalencia. 11.4. Proyecciones Centrales Conformes. 11.5. Proyecciones Centrales Equivalentes.

**Tema 12. LAS PROYECCIONES PERSPECTIVAS.**

12.1. Características determinantes. 12.2. Funciones de transformación. 12.3. La elipse indicadora. Deformaciones y alteraciones. 12.4. Clasificación de las proyecciones perspectivas. Tipos: Escenográfica, estereográfica, gnomónica y ortográfica.

**Tema 13. LAS PROYECCIONES CÓNICAS.**

13.1. Características de las Proyecciones Cónicas. 13.2. Coordenadas Terrestres y Planas. 13.3. Elipse indicadora. Condición de conformidad y equivalencia. 13.4. Proyecciones Cónicas Conformes y Conformes de Lambert. 13.5. Proyecciones Cónicas Equivalentes y Equivalentes de Lambert. 13.6. Troncocónicas equivalentes.

**Tema 14. LAS PROYECCIONES CILÍNDRICAS.**

14.1. Características de las Proyecciones Cilíndricas. 14.2. Coordenadas terrestres y planas. 14.3. Elipse indicadora. Condición de conformidad y equivalencia. 14.4. Proyección de Mercator. 14.5. Proyección UTM.

**Tema 15. CARTAS AERONÁUTICAS.**

15.1. Objeto y requisitos. 15.2. Tipos de cartas aeronáuticas según su aplicación en la navegación aérea. 15.3. Información que deben contener las cartas aeronáuticas. Relación funcional entre ellas.

**7. PLAN DE TRABAJO****a) Cronograma.**

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad presencial	Actividad de Evaluación
1	Teoría tema 1 (3h)			
2	Teoría tema 2 (3h)			
3	Teoría tema 3 (3h)			
4	Teoría tema 4 (3h)			
5	Teoría tema 5 (3h)			
6	Teoría tema 6 (3h)			
7	Teoría tema 7 (3h)			1º Parcial. Temas 1 a 7 (2h)
8	Teoría tema 8 (3h)			
9	Teoría tema 9 (3h)			
10	Teoría tema 10 (3h)			
11	Teoría tema 11 (3h)			

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad presencial	Actividad de Evaluación
12	Teoría tema 12 (3h)			
13	Teoría tema 13 (3h)			
14	Teoría tema 14 (3h)			
15	Teoría tema 15 (3h)			2º Parcial. Temas 8 a 15 (2h)
16				

### b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS 4,5	2,7	1		0,5		

**EPD:** ESTUDIO PERSONAL DIRIGIDO  
**LM:** LECCIÓN MAGISTRAL  
**PBL:** APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS  
**PL:** PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
**RPA:** RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA  
**TP:** TUTORÍAS PROGRAMADAS  
**\*Otros** (especificar):

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### a) Tribunal de Evaluación.

<b>Presidente:</b>	Ángel PARÍS LOREIRO
<b>Vocal:</b>	Carmen VIELBA CUERPO
<b>Secretario:</b>	José M <sup>a</sup> Colás Pulido
<b>Suplente:</b>	Víctor Fernando GÓMEZ COMENDADOR

### b) Actividades de Evaluación.

Semana Nº	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
7	Evaluación Formativa	EC	PO	2h	50%	4	Todas
15	Evaluación Formativa	EC	PO	2h	50%	4	Todas
16	Prueba de Evaluación	SEF	PF	2h	100%	5	Todas

### c) Criterios de Evaluación.

Existirán dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso:

**Evaluación continua.** Los conocimientos se evaluarán mediante:

- 2 exámenes parciales liberatorios (peso del 50% en la nota final cada uno).

Cada examen parcial (que se pondrá en fechas a decidir) constará de:

- Preguntas tipo test, con 4 opciones posibles y una única respuesta correcta. Las preguntas correctas sumarán 1 punto; las no contestadas, 0; las erróneas restarán 0,25. A continuación se transformará la nota a base 10. (Valor del test 50 % de la calificación del examen), o temas a desarrollar.
- Supuestos prácticos, problemas o desarrollo de teorías, en un número a determinar. (valor de esta parte: 50% de la calificación del examen).

La liberación de una parte se obtendrá cuando se consigan 5 puntos sobre 10 en el examen. El alumno que opte por esta modalidad y no libere algún examen parcial podrá ir al examen final para realizar la parte o partes no liberadas.

**Evaluación no continua.** Los conocimientos se evaluarán mediante:

- Examen final (peso del 100% en la nota final).

Examen final extraordinario. Evaluación a través de:

- 1ª parte: preguntas tipo test, con 4 opciones posibles y una única respuesta correcta. Las preguntas correctas sumarán 1 punto; las no contestadas, 0; las erróneas restarán 0,25. A continuación se transformará la nota a base 10. (50% de la calificación del examen), o temas a desarrollar.
- 2ª parte: Supuestos prácticos, problemas o desarrollo de teorías, en un número a determinar. (50% de la calificación del examen).

El aprobado en el examen se establece en 5,0 puntos, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10. Para aprobar la asignatura será necesario tener una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en cada una de las partes del examen.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
SANTIAGO MATAS UTRILLA. "Cartografía". Apuntes EUITA, octubre 2000.	Bibliografía	
SANTIAGO MATAS UTRILLA. "Cartas Aeronáuticas". Apuntes EUITA, diciembre, 1995.	Bibliografía	
LUIS PÉREZ SANZ, JOSÉ FÉLIX ALONSO, J.M. COLÁS, JORGE BLANCO. "Geodesia y Cartografía". Documentación realizada por las Uds. de Navegación y Circulación Aéreas.	Bibliografía	
AIP España.	Bibliografía	
OACI. Anexo 4 "Cartas Aeronáuticas".	Bibliografía	
OACI. Doc. 7101 "Catálogo de Cartas Aeronáuticas".	Bibliografía	
OACI. Doc. 8697 "Manual de Cartas Aeronáuticas".	Bibliografía	
OACI. Doc. 9674-AN/946 "Manual del Sistema Geodésico Mundial – 1984 (WGS-84)".	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
OACI. Anexo 15. "Servicio de Información Aeronáutica".	Bibliografía	
RTCA. DO-200 "Standards for Processing Aeronautical Data".	Bibliografía	
SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO AA.VV. "Apuntes de Cartografía". Fascículos primero, segundo y tercero, Madrid, 1971.	Bibliografía	
EUROCONTROL. World Geodetic System 1984, NIMA (National Imagery and Mapping Agency). WGS84 Implementation Manual.	Bibliografía	
MARTÍN ASÍN, FERNANDO. "Geodesia y cartografía matemática". Paraninfo, Madrid, 1983.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
SOFTRACK.	Equipamiento	Software desarrollado por las Uds. de Navegación Aérea y de Electrónica del Departamento SATAA.

## 10.OTRA INFORMACIÓN