

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125008544 - Geodesia Física Y Espacial

PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125008544 - Geodesia Física y Espacial
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GM - Grado en Ingeniería Geomatica
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Luis Garcia Pallero (Coordinador/a)	435	jlg.pallero@upm.es	L - 10:30 - 11:30 L - 15:30 - 16:30 M - 11:30 - 12:30 M - 15:30 - 16:30 X - 11:30 - 12:30 X - 15:30 - 16:30

Juan Francisco Prieto Morin	437	juanf.prieto@upm.es	M - 10:30 - 12:30 J - 08:30 - 10:30 V - 10:30 - 12:30
-----------------------------	-----	---------------------	---

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ajuste De Observaciones
- MÉtodos TopogrÁficos
- CÁlculo I
- CÁlculo Ii
- Física I
- ProgramaciÓn I
- Geodesia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es imprescindible dominar algún lenguaje de programación para afrontar la parte práctica de la asignatura con garantías

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CTE03 - Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA343 - Conocimiento de la descripción del campo gravitatorio terrestre

RA344 - Conocimiento del concepto de geoide y su utilización en geodesia

RA345 - Dotar al alumno de la capacidad de proyectar, observar y ajustar una red de nivelación de alta precisión

RA350 - Conocimiento de los sistemas de navegación global por satélite (GNSS)

RA349 - Conocimiento de los sistemas de observación de la geodesia espacial

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El curso comienza con el estudio de la geodesia espacial, sus objetivos y sus técnicas de observación, para acabar profundizando en los sistemas de navegación global por satélite (GNSS) como método más asequible y de uso más generalizado dentro de este ámbito. Seguidamente se introduce el estudio y análisis del campo gravitatorio terrestre, con especial énfasis en su aplicación a las tareas para el establecimiento de un marco de referencia altimétrico a nivel nacional. Se profundiza asimismo en la comprensión y manejo del concepto de geoide.

5.2. Temario de la asignatura

1. Geodesia espacial
2. Teoría del potencial
3. Campo y potencial gravitatorio terrestre
4. Elipsoide de nivel y gravedad normal
5. Campo y potencial perturbador
6. Reducciones y anomalías de la gravedad
7. Medidas de la gravedad
8. Sistemas de altitudes

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Primer examen parcial (tema 1). Lunes, 10 de marzo Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Primer examen parcial (tema 1). Lunes, 10 de marzo EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 Entrega de prácticas del primer bloque de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	Tema 4 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 4 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 5 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 6 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 7 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Tema 7 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Segundo examen parcial (temas 2 a 5). Lunes, 28 de abril Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Segundo examen parcial (temas 2 a 5). Lunes, 28 de abril EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 Entrega de prácticas del segundo bloque de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
13	Tema 8 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de prácticas del tercer bloque de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
14	Tema 8 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Tercer examen parcial (temas 6 a 8). Jueves, 22 de mayo Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Tercer examen parcial (temas 6 a 8). Jueves, 22 de mayo EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
16				
17				Examen final ordinario (primer bloque) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00 Examen final ordinario (segundo bloque) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30 Examen final ordinario (tercer bloque) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30 Entrega de prácticas (primer bloque) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:10 Entrega de prácticas (segundo bloque) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:10 Entrega de prácticas (tercer bloque) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global

				No presencial Duración: 00:10
--	--	--	--	----------------------------------

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Primer examen parcial (tema 1). Lunes, 10 de marzo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	21.25%	3 / 10	CTE03
6	Entrega de prácticas del primer bloque de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	3.75%	5 / 10	CTE03
12	Segundo examen parcial (temas 2 a 5). Lunes, 28 de abril	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35.62%	3 / 10	CTE03
12	Entrega de prácticas del segundo bloque de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	1.88%	5 / 10	CTE03
13	Entrega de prácticas del tercer bloque de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5.63%	5 / 10	CTE03
15	Tercer examen parcial (temas 6 a 8). Jueves, 22 de mayo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	31.87%	3 / 10	CTE03

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final ordinario (primer bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	21.25%	3 / 10	CTE03

17	Examen final ordinario (segundo bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35.62%	3 / 10	CTE03
17	Examen final ordinario (tercer bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	31.87%	3 / 10	CTE03
17	Entrega de prácticas (primer bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:10	3.75%	5 / 10	CTE03
17	Entrega de prácticas (segundo bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:10	1.88%	5 / 10	CTE03
17	Entrega de prácticas (tercer bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:10	5.63%	5 / 10	CTE03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario (primer bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	21.25%	3 / 10	CTE03
Examen final extraordinario (segundo bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35.62%	3 / 10	CTE03
Examen final extraordinario (tercer bloque)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	31.87%	3 / 10	CTE03
Entrega de prácticas (primer bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:10	3.75%	5 / 10	CTE03
Entrega de prácticas (segundo bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:10	1.88%	5 / 10	CTE03
Entrega de prácticas (tercer bloque)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:10	5.63%	5 / 10	CTE03

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se divide en tres bloques, que serán evaluados mediante tres exámenes parciales y una serie de prácticas propuestas por el profesor. El primer bloque tendrá un peso en la nota final de un 25%, mientras que el segundo y el tercero lo tendrán del 37,5% cada uno. A su vez, la ponderación entre los exámenes parciales y las prácticas dentro de cada uno de los bloques será:

- Bloque 1 (25% de la asignatura) : 85% el examen y 15% la(s) práctica(s)
- Bloque 2 (37.5% de la asignatura): 95% el examen y 5% la(s) práctica(s)
- Bloque 3 (37.5% de la asignatura): 85% el examen y 15% la(s) práctica(s)

A la hora de hacer el cálculo de la nota final es necesario haber obtenido una nota mínima de 3 puntos **en cada uno** de los exámenes y de 5 puntos **en cada una** de las prácticas. La nota mínima global para superar la materia es de 5 puntos sobre 10. **En ningún caso se podrá aprobar la asignatura sin haber alcanzado los objetivos mínimos indicados.** Una práctica suspensa o no entregada en plazo se reelaborará y reentregará las veces necesarias hasta que se consiga aprobar, no pudiendo en este caso alcanzarse la nota máxima en ella, a la que sólo se podrá optar si su realización es correcta en la primera entrega (en la primera reentrega se podrá obtener como máximo 7 puntos sobre 10, y en la segunda y sucesivas 5 puntos sobre 10). El número de prácticas a realizar en cada bloque y su peso relativo si hay más de una es decisión del profesor.

Tanto el examen ordinario de junio como el extraordinario de julio se dividirán en los mismos bloques que en la evaluación progresiva. En ambas convocatorias se mantendrá la nota obtenida en los exámenes anteriores, si bien cualquier alumno con nota inferior a 3 puntos en alguno de ellos estará **obligado** a realizarlos, independientemente de la puntuación que haya obtenido en los exámenes de los otros bloques. Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener una nota global de al menos 5 puntos. **En ningún caso se podrá superar la asignatura sin haber obtenido una nota mínima de 3 puntos en cada uno de los exámenes parciales y de 5 puntos en cada una de las prácticas.**

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
W.A. Heiskanen y H. Moritz (1985). Geodesia Física. Instituto Geográfico Nacional. ISBN: 84-505-1386-3. Primera edición en castellano de la edición original del libro de 1967	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
B. Hofmann-Wellenhof y H. Moritz (2005). Physical Geodesy. Ed. Springer. ISBN: 978-3-211-33544-4. Segunda edición del texto de Heiskanen y Moritz	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
Physical Geodesy (2020). https://users.aalto.fi/~mvermeer/	Bibliografía	Excelente texto de libre distribución de Geodesia Física escrito por Martin Vermeer, de la Universidad de Aalto (Finlandia). Puede encontrarse éste y más material en la página web indicada
W. Torge (2012). Geodesy. Ed. Walter de Gruyter. ISBN: 9783110250008	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
W. Torge (1989). Gravimetry. Ed. Walter de Gruyter. ISBN: 0-89925-561-2	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
José Luis Berné Valero y otros (2023). GNSS. Geodesia espacial y Geomática. Ed. UPV. ISBN: 978-84-1396-072-2	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger y E. Wasle (2008). GNSS, Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo and more. Ed. Springer. ISBN:	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur

978-3-211-73017-1		
G. Seeber (2003). Satellite geodesy. Ed. Walter de Guyter. Segunda edición. ISBN: 978-3110175493	Bibliografía	Disponible en la biblioteca del Campus Sur
https://datos-geodesia.ign.es/	Recursos web	Servidor de datos geodésicos del Instituto Geográfico Nacional
https://www.isgeoid.polimi.it/	Recursos web	International Service for the Geoid
https://www.iag-aig.org/	Recursos web	International Association of Geodesy
https://itrf.ign.fr/en/homepage	Recursos web	Página web oficial del ITRF
https://ggos.org/	Recursos web	Global Geodetic Observing System
https://space-geodesy.nasa.gov/	Recursos web	NASA Space Geodesy Project
https://igs.org/	Recursos web	International GNSS Service
http://gps.topografia.upm.es/	Recursos web	Estación de referencia GNSS de la escuela

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura