



1. Código: 11362 **Nombre:** Geodesia espacial

2. Créditos: 7,50 **--Teoría:** 3,75 **--Prácticas:** 3,75 **Caràcter:** Obligatorio

Titulación: 153-Grado en Ingeniería Geomática y Topografía

Módulo: 3-Tecnología Específica **Materia:** 16-Geodesia Física, Espacial y Geofísica

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Berné Valero, José Luis
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

GNSS : GPS, Galileo, Glonass, Beidou. Fundamentos y métodos de posicionamiento
GNSS, Global Navigation Satellite Systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more
GPS satellite surveying
GPS for geodesy

Berné Valero, José Luis - Garrido Villén, Natalia - Capilla Romá, Raquel
Hofmann-Wellenhof, Bernhard | Lichtenegger, Herbert | Wasle, Elmar
Leick, Alfred | Rapoport, Lev | Tatarnikov, Dmitry
Kleusberg, Alfred | Teunissen, Peter J.G

5. Descripción general de la asignatura

Se explican:
Los principios básicos de la Geodesia Espacial.
La referenciación tridimensional, y la aplicación de técnicas espaciales al posicionamiento.
Órbitas y marcos y sistemas de referencia.
Técnicas GNSS y sus principios para el posicionamiento y navegación.
Cálculo de redes geodésicas y análisis por técnicas GNSS.
Nuevas técnicas de posicionamiento en tiempo real.
GNSS diferencial. NTRP
Aplicaciones de los sistemas GNSS .
Altimetría satelital

6. Conocimientos recomendados

(11334) Métodos matemáticos
(11343) Métodos topográficos
(11351) Geodesia geométrica
(11360) Geodesia física
(11363) Cartografía matemática

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

100(ES) Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
102(ES) Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.
104(ES) Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
130(ES) Conocimiento y aplicación de los métodos y técnicas propios de la geodesia física y espacial; geomagnetismo; sismología e ingeniería sísmica; gravimetría.
107(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
108(ES) Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación a la obra civil y la edificación, en el ámbito geomático.
112(ES) Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
106(ES) Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

Competencias transversales

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 15/07/2019	1 / 5	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUNOY7N16Y https://sede.upv.es/eVerificador			



7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencias transversales

(05) Diseño y proyecto

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Diseño , observación y Realización de un proyecto que consiste en el cálculo de una red geodésica observada con técnicas GNSS
calculo de redes y ajuste mínimos cuadrados
- Descripción detallada de las actividades
Para posicionar con garantías de precisión puntos que posteriormente servirán como infraestructura de apoyo a diversas actividades relacionadas con la ingeniería civil, control de deformaciones, geodesia, etc, se diseña, observa y,calcula una red .
- Criterios de evaluación
Entrega individual y posterior defensa del trabajo realizado
En el análisis del proyecto se analiza la validez de modelos matemáticos y estadísticos, modelo de Gauss Markov , la teoría de errores y su aplicación para analizar la fiabilidad interna y externa

(13) Instrumental específica

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Uso de instrumentación GNSS para diferentes aplicaciones
- Descripción detallada de las actividades
En función de las características de trabajo que encargarán a los futuros egresados en geomática y topografía, el alumnado debe de conocer las diferentes metodologías de observación y cálculo de todos los métodos. Para este fin, se ha diseñado una batería de prácticas, donde la primera parte, consiste en observación en campo empleando instrumental específico de captura de datos GNSS.
- Criterios de evaluación
Realización de prácticas y defensa de alguna de ellas indicando en cada una de ellas la oportunidad del instrumental y su metodología

8. Unidades didácticas

1. Generalidades
 1. Introducción a la Geodesia Espacial
 2. Desarrollo histórico
 3. Conceptos básicos
 4. Sistema SLR, sistema LLR Sistema VLBI, DORIS
 5. Sistema de observacion global GGOS
 6. Organizaciones internacionales de Geodesia
2. Sistemas de referencia
 1. Movimientos de la Tierra. Precesión. Nutación. Movimiento del Polo
 2. Sistemas de referencia. ECEF. ITRF. IGS, IGb. ETRF. WGS 84. PZ90
 3. Sistema de tiempos
 4. Tiempo atomico. Tiempos GNSS
3. Teoría de órbitas
 1. Órbitas de los satélites
 2. Leyes de Kepler
 3. Parámetros orbitales
 4. Determinación de órbitas
 5. Movimiento imperturbado de satélites
 6. Movimiento perturbado de satélites
 7. Almanaque, efemerides transmitidas y precisas
4. Sistemas GNSS
 1. Principios de funcionamiento GNSS
 2. Descripción de los sistemas GNSS
 3. Constelacion NAVSTAR-GPS
 4. Galileo
 5. Glonass y Beidou
 6. Sistemas de aumentación
5. Fundamentos físicos de la señal, y señales según constelaciones
 1. Relojes y osciladores
 2. Fundamentos físicos de la señal
 3. Señal GPS. Portadora y código
 4. Mejora de señales





8. Unidades didácticas

5. Señales Galileo
6. señales Glonass y Beidou
6. Observables GPS
 1. Pseudodistancia. Modelo matemático
 2. Fase de la portadora. Modelo matemático
 3. Combinación de frecuencias
 4. Ficheros Rinex
7. Fuentes de error
 1. Errores satélite y órbitas
 2. Errores atmosféricos
 3. Errores recepción. Receptor y antena
 4. Errores intencionados
 5. Indicadores de precisión
8. La atmosfera. Ionosfera
 1. Propagacion de la señal
 2. Ionosfera
 3. Elementos de propagación de ondas
 4. Comportamiento de la señal GPS en la ionosfera. Efecto ionosférico
 5. Aplicación al efecto ionosférico
 6. Modelos ionosfericos y medicion TEC
9. Troposfera
 1. Refracción troposférica
 2. Modelos troposféricos. Hopfield. Saastamoinen
 3. Modelos de clima , presión humedad y temperatura
 4. Funciones de mapeo viena Mapping Global Mapping
 5. Gradiente troposférico
 6. Troposfera y Vapor de agua
10. Metodos de posicionamiento
 1. Metodos de observación o posicionamiento GPS
 2. Planificacion de una observación estática relativa
 3. Instrumentación
11. Combinaciones de fase portadora
 1. Simples diferencias
 2. Dobles diferencias
 3. Triples diferencias
12. Calculo y compensacion de redes
 1. Cálculo y compensación de redes. Método general
 2. Ajuste mínimos cuadrados. Red ligada
 3. Red libre
 4. Ajuste secuencial o ajuste coordinado
 5. Iteraciones
13. Posicionamiento absoluto y relativo
 1. Pseudodistancia
 2. Fase de la portadora
 3. Correlacion entre combinacion de fases
 4. Proceso de calculo posicionamiento relativo
14. Análisis de resultados
 1. Análisis de observables
 2. Fiabilidad interna y externa
 3. Determinacion de errores groseros Baarda y Tau
 4. Elipses y figuras de error
15. GPS diferencial
 1. Fundamentos
 2. Cinemático en tiempo Real.,RTK
 3. Tecnología NTRIP
 4. Formatos RTCM, NMEA



8. Unidades didácticas

5. modelos de correcciones. VRS MAC FKP
6. Soluciones RTK, solución NTRIP solución red y estación mas próxima
7. Otros sistemas de correcciones diferenciales de caracter global...
16. Redes permanentes
 1. funcionamiento de una red permanete
 2. Partes de una red permanenet
 3. Redes permanentes de caracter global
 4. Redes autonómicas
17. Altimetría por satélites
 1. Satélites y misiones
 2. Oceanografía espacial
 3. Radiómetros
 4. Radar altimétrico
 5. Variación del nivel del mar

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
2	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
3	3,00	--	--	--	--	--	--	3,00	4,00	7,00
4	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	6,00	10,00
5	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	9,00	13,00
6	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	10,00	14,00
7	1,00	--	--	2,00	--	--	--	3,00	7,00	10,00
8	2,00	--	--	2,00	--	--	--	4,00	7,00	11,00
9	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
10	2,00	--	--	4,00	--	--	--	6,00	18,00	24,00
11	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	3,00	5,00
12	4,50	--	--	10,00	--	--	--	14,50	24,00	38,50
13	3,00	--	--	2,50	--	--	--	5,50	10,00	15,50
14	4,00	--	--	5,00	--	--	--	9,00	15,00	24,00
15	2,00	--	--	4,00	--	--	--	6,00	12,00	18,00
16	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	3,00	5,00
17	1,00	--	--	--	--	--	0,00	1,00	2,00	3,00
TOTAL HORAS	37,50	--	--	37,50	--	--	0,00	75,00	140,00	215,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	60
(09) Proyecto	1	30
(08) Portafolio	4	10

El objetivo de la asignatura es el conocimiento de técnicas GNSS , y su aplicación la geodesia , topografía navegación.

La pruebas escritas consta de dos exámenes .Dos pruebas que representa cada una la mitad de la asignatura, y una prueba final si no han superado las dos primeras,

Para superar la parte de teoría, deberán aprobarse ambos parciales, y se podrá promediar a partir de 4 sobre 10. Caso de no superarse se deberá presentar a la prueba final de teoría no superada , y la nota final de teoría se obtendrá de la suma de cada una de las partes.

El portafolio esta formado por varios ejercicios o practicas cortas y representan el 10%

El proyecto tiene dos realizaciones , una red local y una red geodésica y su valor es del 30 %

Finalmente la nota de la asignatura se obtendrá de la suma de todas las partes de acuerdo a su porcentaje (Teoría prueba abierta 60%. trabajos 10%, Proyecto 30%)

Las pruebas escritas, se trata de demostrar el conocimiento teórico de la asignatura, para poder desarrollar luego el proyecto práctico.





10. Evaluación

El proyecto se desarrollará en grupo y se defenderá de forma individualizada, se trata de un proyecto real de redes GNSS.

En el caso de que al alumno tenga excepción de asistencia a clase, deberá examinarse y superar la parte teórica, dos pruebas y práctica de la asignatura, en la convocatoria oficial aprobada por la Escuela.

En la parte practica debe realizar el calculo de una red , y un levantamiento NTRIP , y su posterior defensa oral con el profesor . La parte practica tendrá un valor del 40% y las dos pruebas teóricas un 60)

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	50	se debera justificar las razones
Práctica Laboratorio	0	Proyecto de red
Práctica Campo	0	se deben realizar la practicas de campo

