

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA III

1.- Datos de la Asignatura

Código	106010	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	Semestre 1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuela Chaves Tolosa	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	112		
Horario de tutorías	Se programarán con los estudiantes al inicio del curso		
URL Web			
E-mail	mchaves@usal.es	Teléfono	920 353500 (ext. 3785)

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica. En la Memoria de Grado, la materia **Matemáticas** está formada por la asignatura que se detalla en esta guía junto con las asignaturas, *Fundamentos Matemáticos I*, *Fundamentos Matemáticos II* y *Estadística*.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura pretende ampliar la formación matemática del alumno, ofreciéndole un primer acercamiento a la Teoría de las Ecuaciones Diferenciales, destacando su importancia y sus aplicaciones en la ingeniería, y a los Métodos Numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas. También le introduce en los conceptos fundamentales de la Geometría Diferencial sobre curvas y superficies.

Proporciona al alumnado los recursos, dentro del contexto mencionado, para el seguimiento adecuado de otras materias específicas de la carrera. Fomenta la

capacidad de abstracción, rigor y análisis crítico como estrategia general en el estudio de esta y otras materias, así como al abordar la resolución de problemas.

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al egresado una parte fundamental de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes a su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

3.- Recomendaciones previas

Son necesarios los conocimientos adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II

4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una introducción amplia a los conocimientos matemáticos de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales, sus aplicaciones en ingeniería y los métodos numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas y a la Geometría Diferencial.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Presentar los conceptos fundamentales, las técnicas y métodos de resolución clásicos de la Teoría de las Ecuaciones Diferenciales y de los Métodos Numéricos dirigidos a su resolución.
- Presentar los conceptos fundamentales básicos de la Geometría Diferencial.
- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas en el marco dentro de las EDOs y las EDPs. I
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Los objetivos relacionados con las competencias académicas y disciplinares son los siguientes:

- Conocer, comprender y consolidar los conceptos y resultados fundamentales de la teoría básica de las Ecuaciones Diferenciales y los métodos numéricos asociados.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados básicos de la Geometría Diferencial.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de algunos de los principales Métodos Numéricos dirigidos a la integración numérica de ecuaciones diferenciales.

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Aportar los conocimientos sobre las principales herramientas matemáticas inherentes a las Ecuaciones Diferenciales y los Métodos Numéricos asociados y a la Geometría Diferencial.
- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

5.- Contenidos

Los contenidos de la asignatura se presentan divididos en tres bloques temáticos:

BLOQUE I: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- 1.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales y a la Modelización
- 1.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones elementales
- 1.3. Ecuaciones lineales de orden superior
- 1.4. Sistemas de EDO's y problemas de contorno
- 1.5. Aplicaciones de las EDO's en las ciencias y la ingeniería
- 1.7. Introducción a la resolución numérica de EDO's: El problema de valor inicial y el problema de contorno

BLOQUE II: Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

- 2.1. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales
- 2.2. Método de separación de variables
- 2.2. Series de Fourier
- 2.3. Ecuación de Laplace
- 2.4. Ecuación del calor
- 2.5. Ecuación de ondas

BLOQUE III: Geometría Diferencial de Curvas y Superficies

- 3.1. Representación paramétrica de curvas.
Representación paramétrica. Parametrizaciones equivalentes
Curvas paramétricas regulares
Longitud de arco de una curva. Parametrización natural
- 3.2. Tangente y plano oscilador a una curva
- 3.3. Triedro de Frenet y Fórmulas de Frenet
- 3.3. Ecuación natural de una curva. Curvas destacadas
- 3.4. Superficies. Ecuaciones de una superficie. Superficies destacadas
- 3.5. Plano tangente y vector normal
- 3.6. Primera Forma Fundamental: Longitud de una curva sobre una superficie
- 3.7. Otras aplicaciones
- 3.7. Curvatura normal. Segunda Forma Fundamental. Aplicaciones

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Transversales.

CT1: Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas.
CT2: Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
CT3: Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.
CT4: Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
CT7: Razonamiento crítico y compromiso ético.
CT8: Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
CT10: Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
CT11: Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CT12: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.

7.- Metodologías

1.- Clase magistral. 2.- Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. 3.- Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. 4.- Uso de paquetes informáticos como Matlab o Mathemática en la resolución de problemas. 5.- Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. 6.- Tutorías para consulta y seguimiento del alumno. 7.- Realización de exámenes

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	45		60*	105
Prácticas	- En aula	8	2	10
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	7	2	9
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4			4
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	6		12	18
TOTAL	74		76	150

* Incluyen: Estudio de las clases de teoría y problemas diarias y resolución de ejercicios "tipo". Se contemplan posibles pequeñas variaciones en esta previsión en función de la evolución del curso.

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Ecuaciones Diferenciales:

1. Edwards, C.H. J. Penney. D.E. Ecuaciones Diferenciales, Prentice Hall, 2001.
2. Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 6ª Edición, J.T.P., 1997.
3. Guiñez, V.H. Apuntes de ecuaciones diferenciales. USACH, 2002.
4. Marcellán, F; Casasús, L.; Zarzo, A. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill, 1990.
5. Nagle, K.; Saff, E.B. Fundamentos de ecuaciones diferenciales, McGraw-Hill, 1994.
6. Farlow, S.J. An introduction to differential equations and their applications, McGraw-Hill, 1994.
7. Blanchard, P.; Devaney, R.L.; Hall, G.R. Ecuaciones diferenciales, ITP, 1998.
8. Spiegel, M.R. Ecuaciones diferenciales aplicadas, Prentice-Hall, 3ª Ed., 1993.
9. Simmon G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, McGraw-Hill, 2ª Ed., 1993.
10. Kreyszig, E. Advanced Engineerign Mathematics, 7 Edition, John Wiley and Son, 1993.

Métodos Numéricos para ED:

Burden, R.L., Douglas Faires, J.Reynols A.C. "Numerical Analysis", Ed. Prindle Weber & Schmidt. 1981
 Kincaid, D. Cheney W. "Análisis Numérico", Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 1994.
 Johnson, C., "Numerical solution of partial differential equations by the finite element method", Ed. Cambridge University Press, 1990

Geometría Diferencial:

López de la Rica, A; Villa Cuenca, A. Geometría Diferencial. Madrid. CLAGSA

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La bibliografía se irá comentando en detalle y se ampliará a lo largo del curso con otros textos de interés por su carácter clásico, novedoso o su aportación en las aplicaciones. También se incorporarán durante el desarrollo de las clases, referencias electrónicas, notas, apuntes y guías de trabajo preparados por el profesor, páginas web, etc. Todos estos materiales se pondrán a disposición del alumno a través de la plataforma **Studium**.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Por ello, el proceso de evaluación se llevará a cabo, por un lado, teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante el cuatrimestre: Elaboración de hojas de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos y ejercicios propuestos, y por otro, valorando los resultados obtenidos en los exámenes realizados durante este período.

Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:

1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:
 - a. Pruebas escritas de problemas.
 - b. Pruebas escritas de preguntas cortas.

Concretamente se llevarán a cabo dos pruebas parciales en las siguientes fechas:

- Primera prueba parcial: semana 8 del cuatrimestre (fecha aproximada)
- Segunda prueba parcial: semana 16 del cuatrimestre (fecha aproximada)

Estas tareas supondrán el **70%** de la nota final.

2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo/grupo mediano o seminarios:
 - a. Evaluación continua:
 - i. Tutorías individualizadas.
 - ii. Participación activa en clase.
 - iii. Asistencia a las actividades complementarias.
 - b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos:
 - i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.
 - ii. Elaboración de materiales propios.
 - iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.
 - iv. Elaboración de informes sobre las charlas y/o conferencias.

La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos.

Estas tareas, de **carácter voluntario**, pueden suponer hasta el **30%** de la nota final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

OBSERVACIONES:

1.- Estos instrumentos de evaluación pueden sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su buena evolución en los trabajos planteados y desarrollados, etc.

2.- La calificación final de los alumnos que opten por no realizar las pruebas de carácter voluntario recogidas en el apartado 2, vendrá dada por la media de las calificaciones obtenidas en las pruebas mencionadas en el apartado 1.

3.- Para poder aprobar la asignatura, es requisito indispensable tener una calificación superior a cuatro en cada uno de los exámenes parciales o en la recuperación correspondiente y una calificación final (media-media ponderada) superior a cinco.

Recomendaciones para la evaluación.

La resolución de ejercicios, la elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas solicitadas, se consideran una ayuda indispensable para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.

Recomendaciones para la recuperación.

La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención personalizada en este sentido cuando se detectan dificultades y/o el alumno lo solicita. De este modo se irán sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo durante todo el cuatrimestre.

AJUSTE DE OBSERVACIONES

1.- Datos de la Asignatura

Código	106011	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área					
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle - Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Gómez Lahoz	Grupo / s	todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	209		
Horario de tutorías	A determinar		
URL Web	https://moodle.usal.es/		
E-mail	fotod@usal.es	Teléfono	920 353500 - 3769

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<p>Bloque formativo al que pertenece la materia</p> <p>La asignatura es la única que conforma la materia de Ajuste de Observaciones que, a su vez, forma parte de la Materias de Tecnología Específica de la Titulación, como: Infraestructuras de Datos Espaciales, Catastro y Ordenación del Territorio, Geodesia Física, Espacial y Geofísica y Cartografía Matemática.</p>
<p>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</p> <p>La asignatura presenta las Técnicas de Ajustes de Observaciones que son comunes a todas las técnicas de procesamiento de datos de la Ingeniería Geomática: Topografía, Fotogrametría, Cartografía y Geodesia. Estas Técnicas se centran, ante todo, en el método de Mínimos Cuadrados.</p>
<p>Perfil profesional.</p> <p>La asignatura se vincula a los Perfiles Profesionales recogidos en el Libro Blanco, correspondientes al sector de Tecnologías Específicas y en concreto a los siguientes:</p>

Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de Medida, Modelización, Representación y Visualización de características físicas de y sobre la superficie terrestre
Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Información
Proyecto, Ejecución y Gestión de Procesos de explotación de Imágenes
Proyecto, Ejecución y Gestión de Sistemas de Posicionamiento y Navegación

3.- Recomendaciones previas

Se le supone al alumno/a conocimientos de Estadística y de Álgebra de Matrices. Se recomienda haber cursado las asignaturas de Primer Curso: Fundamentos matemáticos de la Ingeniería I y II, Introducción a la Geomática, Cartografía e Instrumentación y observaciones topográficas.

4.- Objetivos de la asignatura

El alumno/a:

Adquirirá una noción profunda del carácter aleatorio de las observaciones en el ámbito de la Ingeniería Geomática y de las consecuencias que el mismo tiene sobre el procesamiento de los datos geomáticos.

Conocerá las técnicas de Mínimo Cuadrados en el contexto de las técnicas de Topografía, la Geodesia, la Fotogrametría y la Cartografía.

Será capaz de aplicar las técnicas de Mínimos Cuadrados para la resolución de tareas procesamiento de datos de las técnicas de Topografía, Geodesia, Fotogrametría y Cartografía.

Se familiarizará con el desarrollo de procedimientos automatizados para la resolución de tareas procesamiento de datos de las técnicas de Topografía, Geodesia, Fotogrametría y Cartografía.

Desarrollará su capacidad de crítica y valoración de los resultados alcanzados en las tareas de procesamiento de datos de las técnicas de Topografía, Geodesia, Fotogrametría y Cartografía.

Se familiarizará con el desarrollo de las técnicas de Mínimos Cuadrados en el ámbito de la Ingeniería Geomática desarrollados por la comunidad internacional.

5.- Contenidos

Naturaleza estadística de los errores y de las observaciones.

Análisis de la propagación de errores

Técnicas de ajuste mínimo cuadráticas y su aplicación en el ámbito de las observaciones topogeodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

Métodos de estimación robusta.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Transversales.

- T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
- T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
- T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.
- T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
- T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
- T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
- T9. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
- T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional

Específicas.

- E23. Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

7.- Metodologías docentes

La metodología se basará en la siguiente serie de actividades:

Actividad formativa	Créditos ECTS	Competencias que deben adquirirse y metodología
Clases magistrales	1.2	Competencias: E23, T1, T7, T8 Metodología: exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
Clases de problemas	1.2	Competencias: E23, T1, T2, T4, T7, T11, T12, T13 Metodología: Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc
Estudio	1	Competencias: E23, T1, T2, T4, T7, T8, T9, T11, T12, T14, T15 Metodología: Estudio activo individual o colectivo por parte del alumno/a
Desarrollo de trabajos y elaboración de informes	1.2	Competencias: E23, T1, T2, T3, T4, T6, T8, T9, T11, T12, T13, T14, T15 Metodología: Actividades de discusión. Resolución de casos. Actividades expositivas en grupos pequeños. Tareas de documentación bibliográfica. Tareas de lectura crítica de documentos técnicos.
Exposición y defensa de trabajos	0.2	Competencias: E16, T1, T2, T3, T4, T6, T8, T11, T12, T13, T14, T15 Metodología: Actividades expositivas individuales o en grupos pequeños. Debate y puesta en común de ideas y desarrollos.
Tutorías individuales y colectivas	1	Competencias: E16, T1, T2, T3, T12, T13, T14 Metodología: intercambio y discusión en el desarrollo de tareas y trabajos
Exámenes	0.2	Competencias: E16, T1, T2, T3, T7, T12, T13, Metodología: Desarrollo de aspectos teóricos, resolución de problemas y ejercicios.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		12	42
Prácticas	- En aula	30	13	43
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5			5
Tutorías	25			25
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			30	30
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
TOTAL	95		55	160

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Cooper, M.A.R. 1973. Fundamentals of survey measurements and analysis. Crosby, Lockwood Staples. London

Ghilani, C.D. Wolf, P.R. 2006. Adjustment computations. Wiley and sons.

Mikhail, E. 1976. Observations and least squares. University Press of America

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se indicarán en su momento.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca

Criterios de evaluación

Se valorará:

- La profundidad de los conocimientos teóricos adquiridos.
- La capacidad de resolución de ejercicios numéricos
- La interacción con las propuestas del profesor
- La seriedad y preocupación por la consecución de resultados de calidad
- La capacidad de crítica y de análisis y síntesis.
- La capacidad de trabajo en equipo.
- La capacidad para presentar trabajos y resultados
- La capacidad para seguir aprendiendo.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación aplicados serán:

- Exámenes escritos sobre los fundamentos teóricos
- Desarrollo de ejercicios numéricos
- Trabajos prácticos dirigidos

Recomendaciones para la evaluación.

La evaluación es de carácter continuo lo que implica que se valorará en gran medida la permanente interacción, presencial o telemática, del alumno/a con el profesor.

Recomendaciones para la recuperación.

La evaluación es de carácter continuo lo que implica que se valorará en gran medida la permanente interacción, presencial o telemática, del alumno/a con el profesor.

ESTADÍSTICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106012	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	2º	Periodicidad	1 ^{er} semestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana María Martín Casado	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	109		
Horario de tutorías	Se indicará a principio de curso en el tablón del despacho		
URL Web			
E-mail	ammc@usal.es	Teléfono	920 353500 Ext 3754

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia del módulo de formación básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Proporcionar una introducción completa a los modelos probabilísticos y métodos estadísticos para analizar los datos que los estudiantes de ingeniería encontrarán en sus carreras.
Perfil profesional. La materia enseña cómo razonar de manera lógica y tomar decisiones informadas en presencia de incertidumbre y variación. Proporciona, por tanto, formas para reflexionar acerca del comportamiento de muchos fenómenos con los que se enfrentará el egresado.

3.- Recomendaciones previas

Es recomendable que el alumno posea los conocimientos básicos de matemáticas a nivel de la Enseñanza Obligatoria.

4.- Objetivos de la asignatura

- Enseñar al alumno los modelos probabilísticos y las técnicas estadísticas más importantes y cómo aplicarlas con ayuda de un programa informático estándar.
- Conseguir que el alumno sepa cuándo y cómo debe aplicar cada técnica estadística y que entienda la razón por la cual se utiliza una en concreto en determinados casos.
- Conseguir que el estudiante entienda la estadística como ayuda para describir y comprender la variabilidad.
- Enseñar al alumno a aplicar el conocimiento estadístico básico en el análisis de conjuntos de datos.

5.- Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Introducción a la Estadística.

Definición y objetivos de la Estadística. Conceptos básicos. Tipo de datos.

Tema 1. Descripción de datos.

Distribuciones de frecuencias. Resumen de los datos. Representaciones gráficas.

Tema 2. Error de medición. Propagación de errores.

Exactitud de medida: sesgo y precisión. Combinaciones lineales de las mediciones. Incertidumbres para funciones de una medición. Incertidumbres para funciones de varias mediciones.

Tema 3. Probabilidad.

Concepto de probabilidad. Probabilidad condicionada. Independencia entre sucesos. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

Tema 4. Variables aleatorias.

Definición de variable aleatoria. Tipos de variables aleatorias. Función de probabilidad. Media y varianza de una variable aleatoria.

Tema 5. Distribuciones de probabilidad.

Distribuciones de probabilidad discretas comúnmente usadas. Distribuciones continuas de probabilidad frecuentes.

Tema 6. Muestreo y distribuciones muestrales.

Muestreo aleatorio. Concepto de estadístico y de distribución muestral. Error estándar. Algunas distribuciones muestrales importantes.

Tema 7. Estimación puntual y por intervalo.

Estimador puntual. Propiedades de los estimadores puntuales. Estimador por intervalo de confianza. Intervalos de confianza para una y dos muestras.

Tema 8. Contraste de hipótesis.

Hipótesis nula y alternativa. Estadístico de contraste y región crítica. Valor p de una prueba. Pruebas de hipótesis de una y dos muestras. Pruebas de bondad de ajuste. Pruebas de independencia y de homogeneidad.

Tema 9. Regresión lineal simple y correlación.

El modelo de regresión lineal simple. La recta de regresión mínimo-cuadrática. Inferencias que conciernen a los coeficientes de regresión. Predicción. Comprobación de supuestos. Correlación. Introducción a la regresión lineal múltiple.

PRÁCTICAS DE ORDENADOR

Práctica 1. Descripción de datos.

Práctica 2. Simulación.

Práctica 3. Intervalos de confianza y contraste de hipótesis.

Práctica 4. Regresión lineal.

6.- Competencias a adquirir**Básicas/Generales.****Específicas.**

E1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Transversales.

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
T13. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
T14. Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

7.- Metodologías docentes

1. Sesión magistral para exponer los contenidos de la asignatura.
2. Prácticas en el aula, para formular y resolver las cuestiones y problemas planteados. En ellas, se promoverá el debate y la participación crítica del alumno.
3. Prácticas en aula de informática, en las que se resolverán diversos ejercicios prácticos.
4. Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.
5. Resolución de problemas por parte del alumno.
6. Pruebas de evaluación.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		24		36	60
Prácticas	- En aula	15		10	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8			8
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		7			7
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				16	16
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6		28	34
TOTAL		60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

DEVORE JL. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Thomson, 2008.

JOHNSON RA. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson Educación, 2012.

MONTGOMERY DC, RUNGER GC. Probabilidad y Estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley, 2006.

NAVIDI W. Estadística para ingenieros y científicos. McGraw-Hill, 2006.

WALPOLE RE, MYERS RH, MYERS SL, YE K. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Pearson Educación, 2007.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Material preparado por la profesora y disponible en <http://studium.usal.es>

Página web del departamento de Estadística: <http://biplot.usal.es>

Otras páginas web que facilitan información, material y demos en relación con la Estadística:

www.experiment-resources.com

www.estadisticaparatodos.es

<http://demonstrations.wolfram.com/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta:

- Las tareas desarrolladas por el alumno a lo largo del semestre: elaboración de hojas de ejercicios, prácticas de ordenador propuestas, exposición de trabajos.
- Los exámenes: A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales. Para superar cada parte deberá obtenerse una calificación mínima de 4. Los alumnos que no se presenten o no superen los exámenes parciales, realizarán un examen global.

Criterios de evaluación

La calificación obtenida por el alumno en las tareas desarrolladas a lo largo del curso supondrá un 30% de la calificación final. La calificación obtenida en los exámenes supondrá el 70% restante de la calificación.

Instrumentos de evaluación

- Entrega de ejercicios y/o cuestionarios.
- Prácticas propuestas, que requieran el manejo de un software de estadística.
- Exámenes.

Recomendaciones para la evaluación.

La realización de las tareas planteadas es muy aconsejable, dado que garantizan una comprensión adecuada de la asignatura y facilitan la superación de la misma.

Es muy recomendable la asistencia a clase con regularidad, así como llevar al día las tareas propuestas.

Se recomienda hacer uso de las tutorías, ya que hacen posible un seguimiento y control crítico y eficaz de los objetivos y actividades que se proponen a los alumnos.

También se aconseja la utilización de los libros de consulta para afianzar conocimientos y adquirir una mayor destreza en la materia.

Recomendaciones para la recuperación.

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación que no haya superado durante el curso. Es recomendable que acuda a las revisiones de exámenes y de tareas para que pueda mejorar las deficiencias presentadas.

PRINCIPIOS DE FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN

1.- Datos de la Asignatura

Código	106013	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	3º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Diego González Aguilera	Grupo / s	todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	217		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	daguilera@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

Profesor Coordinador	Susana Lagüela	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	Laboratorio TIDOP		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	sulaguela@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Fotogrametría y Teledetección

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Se desarrollan los principios básicos relativos a la fotogrametría y la teledetección

Perfil profesional.

El propio de la titulación

3.- Recomendaciones previas

- Conocimientos generales de imagen digital y su procesado, nivel radiométrico, formatos gráficos (Óptica y electromagnetismo, Informática)
- Nociones básicas de topografía, cartografía y fotogrametría (Instrumentación y observaciones topográficas, Cartografía básica, Introducción a la Geomática)
- Conocimientos generales de ondas electromagnéticas, reflexión, refracción, absorción de energía (Óptica y electromagnetismo)
- Nociones básicas de fotointerpretación (Cartografía)
- Conocimientos de estadística, ajuste de observables y teoría de errores (Fundamentos matemáticos I y II, Estadística y Ajuste de observaciones).

4.- Objetivos de la asignatura

- Ubicar la fotogrametría y la teledetección en el contexto de la ingeniería geomática
- Conocer interpretar y valorar características técnicas de las plataformas y sensores más importantes.
- Comprender la aplicabilidad de la Fotogrametría y la Teledetección en el proceso cartográfico.
- Comprender e interpretar la geometría inherente al procesamiento fotogramétrico.
- Comprender e interpretar el Método General de la Fotogrametría.
- Comprender e interpretar el comportamiento radiométrico de las diferentes cubiertas, así como de las perturbaciones introducidas por la atmósfera.
- Conocer, en su diseño general, el proceso de clasificación de una escena valorando las metodologías más sencillas.
- Conocer los elementos básicos de la georreferenciación de una imagen y valorar su importancia en el proceso de producción cartográfica.
- Conocer los productos geomáticos que se generan a partir de imágenes fotogramétricas y satelitales.

5.- Contenidos

TEORIA

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Tema 1. Introducción a la Fotogrametría y la Teledetección

Tema 2. Sistemas de adquisición de imágenes. Sensores y plataformas

BLOQUE III: PRINCIPIOS RADIOMÉTRICOS

Tema 3. La Imagen Digital. Realces radiométricos

Tema 4. Interacción de la energía con la materia y con la atmósfera

Tema 5. Bases para el procesamiento de imágenes multiespectrales

BLOQUE II: PRINCIPIOS GEOMÉTRICOS

Tema 6. Geometría de la imagen vertical: del par estereoscópico al bloque

Tema 7. Geometría de la imagen oblicua: de la imagen oblicua al anillo convergente.

Tema 8. El Método General de la Fotogrametría

PRACTICAS

Taller 1. Procesamiento básico de la imagen: geometría de la imagen

Taller 2. Visión estereoscópica

Taller 3. Fotogrametría: procesamiento de imágenes verticales y oblicuas

Taller 4: Apertura y visualización de imágenes de satélite

Taller 5: Realce y clasificación de imágenes multiespectrales

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

E1 y E2

Específicas.

E8, E9 y E10 E17

Transversales.

Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

Capacidad para relacionar y gestionar la información.

Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas.

Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa.

Compromiso ético.

Motivación por la calidad.

7.- Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con las clases de problemas y prácticas de campo en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través del laboratorio de instrumentación. Se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	42		60	102
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	2		2
	- En aula de informática	16		16
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates			6	6
Tutorías			4	4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			14	14
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
TOTAL	66		84	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Lerma J.L. Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital.
- Digital Photogrammetry: Theory and Applications A. Behan
- Domingo Clavo, L. Apuntes de Fotogrametría. UPM, Madrid.
- Pinilla, C., *Elementos de Teledetección*, Madrid, Ra-Ma, 1.995.
- Chuvieco, E., *Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio*, Barcelona, Ariel, 2.002.
- Sobrino, J.A., *Teledetección*, Valencia, Universitat de Valencia, 2.001.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final. Las actividades de prácticas se evaluarán con un 30% sobre la nota total de la asignatura. Las componentes teóricas se evaluarán mediante la realización de un trabajo y su exposición (10% de la nota total) y pruebas escritas (60% de la nota total).

Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes:

Evaluación continua:

- Informes de prácticas: Serán el 30% de la nota total de la asignatura.
- Prueba presencial escrita: Contendrá una parte de teoría en la cual se evaluarán los conceptos expuestos en las clases de teoría; y una parte de problemas análogos a los resueltos en las clases de problemas.
- Elaboración y exposición de los ejercicios y trabajos propuestos: Serán el 10% de la nota total de la asignatura.

Prueba escrita final

Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.

Recomendaciones para la recuperación.

Se establecerá un procedimiento para la recuperación de la parte de evaluación continua y se realizará una prueba escrita de recuperación.

BASES DE DATOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106014	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Julio Zancajo Jimeno	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	212		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón de anuncios del profesor		
URL Web			
E-mail	jzancajo@usal.es	Teléfono	920.35.35.00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque de Asignaturas Básicas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Facilitar al alumno los conocimientos que le capaciten para la formalización y estructuración de Bases de Datos.
Perfil profesional.
Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía

3.- Recomendaciones previas

Es recomendable que el alumno haya superado la asignatura de Informática de primer curso.

4.- Objetivos de la asignatura

Familiarizar al alumno con los procesos de formalización y estructuración de Bases de Datos y los entornos de SGBD.

5.- Contenidos

U.D. I.- Definición de Sistema de Información.
U.D. II.- Bases de Datos. SGBD.
U.D. III.- Modelos de Datos. Especificación del Modelo de Datos.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Transversales.

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional.

Específicas.

E3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

7.- Metodologías

La metodología a seguir va a ser eminentemente práctica, utilizando la exposición de conceptos y su aplicación mediante ejercicios prácticos que serán de dos tipos: problemas de reestructuración de Bases de Datos según una serie de premisas de partida y utilizando el laboratorio de informática para el conocimiento de entornos de SGBD.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10			10
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	36	40	76
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			50	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

DE MIGUEL, A.; PIATTINI, M. (1999). Fundamentos y Modelos de Bases de Datos. Ra-Ma. 2ª Edición. Madrid.

LUQUE, I.; GÓMEZ-NIETO, M.A. (1997). Diseño y Uso de Bases de Datos Relacionales. Ra-Ma. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

En la biblioteca de la Universidad se dispone de variedad de bibliografía, así como recursos electrónicos que complementan y amplían los contenidos expuestos.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Dado el carácter práctico de la asignatura, se considera necesaria la asistencia a clase, no admitiéndose más de un 10% de faltas, estando estas faltas debidamente justificadas.

Criterios de evaluación

Mostrar la adquisición y comprensión de los conceptos que conforman la asignatura mediante la realización de un ejercicio práctico.

Para superar la asignatura será necesaria la entrega de todos los trabajos a realizar a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se basará en los siguientes criterios:

- Desarrollo de una serie de trabajos prácticos, valorados hasta un máximo de 40 puntos, a entregar en las fechas que se designarán a lo largo del desarrollo de la asignatura.
- Examen teórico-práctico, a realizar en las fechas establecidas por la Junta de Centro, hasta un máximo de 60 puntos.

Para superar la asignatura será necesario obtener un total de 50 puntos.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia a clase y participación activa del alumno en las mismas.

Recomendaciones para la recuperación.

Asistencia a tutorías y asistir a la revisión de examen para conocer los errores cometidos y subsanarlos en el futuro.

MODELOS MATEMÁTICOS EN FOTOGRAMETRÍA Y TELEDETECCIÓN

1.- Datos de la Asignatura

Código	106015	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carlos Pérez Gutiérrez	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se fija al principio de la asignatura de acuerdo con el alumnado.		
URL Web	http://web.usal.es/carpegu		
E-mail	carpegu@usal.es	Teléfono	920-35.35.00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Común a la rama de Topografía
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura está enmarcada en el bloque formativo Fotogrametría y Teledetección, continuación de Principios de Fotogrametría y Teledetección (3er semestre) y antesala de Ampliación de Fotogrametría y Teledetección (5º semestre). La asignatura se centra en los modelos matemáticos y físicos que rigen la fotogrametría y la teledetección. Fomenta la capacidad de análisis y comprensión de los mismos de cara a su utilización en la elaboración de cartografía topográfica y derivada.
Perfil profesional.
Grado de Ingeniero en Geomática y Topografía

3.- Recomendaciones previas

Para cursar la asignatura con garantías se recomienda que el alumnado disponga de los conocimientos adquiridos previamente en las asignaturas Principios de Fotogrametría y Teledetección, Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II, Informática, Cartografía, Expresión Gráfica, Ajuste de Observaciones y, Óptica y Electromagnetismo.

4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender los modelos matemáticos utilizados en Fotogrametría y Teledetección.
- Analizar el uso y la aplicación de dichos modelos en la disciplina cartográfica.
- Diferenciar la dicotomía geométrica y radiométrica de la Fotogrametría y Teledetección.

5.- Contenidos

INTRODUCCIÓN

BLOQUE GEOMETRÍA

- Transformaciones en el plano
- Matrices de Orientación
- Condición de Colinealidad
- Condición de Coplanaridad
- Transformación de Semejanza Tridimensional

BLOQUE RADIOMETRÍA

- Calibración radiométrica
- Álgebra de bandas
- Tratamiento de imágenes multiespectrales

PRÁCTICAS

Bajo un aprendizaje basado en proyectos, los alumnos desarrollarán algoritmos informáticos que den cuenta de los procesos matemáticos y físicos descritos en los contenidos prácticos.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

E1, E3, E4

Transversales.

T1, T3, T8, T11, T13, T14, T15

Específicas.

E8, E9, E10, E16, E17, E23

7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias, teóricas y prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):

- Actividades introductorias.
- Sesión magistral.
- Prácticas en el aula
- Prácticas en aulas de informática
- Exposiciones

Atención personalizada:

- Tutorías
- Seguimiento online

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

- Preparación de trabajos (búsqueda, lectura y documentación)
- Trabajos
- Resolución de problemas
- Foros de discusión

Pruebas de evaluación

- Pruebas objetivas de preguntas cortas
- Pruebas de desarrollo
- Pruebas prácticas
- Pruebas orales

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		25	40
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	15	30	45
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		10	15
Tutorías		10		10
Actividades de seguimiento online		5		5
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	10			10
TOTAL	45			150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Pérez-Gutiérrez, C, 2009, Ayudas al Estudio-Fotogrametría II.

Chuvieco, E, 2010, Teledetección Ambiental

García de Jalón, J et al., 2005, Aprende Matlab 7.0 como si estuviera en primero. Universidad Politécnica de Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Estas referencias estarán disponibles en el aula virtual de la asignatura.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continuada. No habrá examen final.

Criterios de evaluación

Cada una de las pruebas de evaluación se calificarán según la siguiente notación:

- 0: cuando no se presenta o no se ajusta a lo solicitado.
- 1: cuando la tarea se ajusta a lo solicitado.
- 2: cuando la tarea sobresale frente a lo solicitado o sobre el resto del alumnado.

El alumnado superará la asignatura cuando el promedio de todas las pruebas de evaluación supere el valor medio de la puntuación máxima obtenible (50 sobre 100%).

Instrumentos de evaluación

- Pruebas escritas realizadas discrecionalmente en las horas presenciales.
- Presentación de algoritmos realizados como trabajos prácticos.
- Presentación de trabajos escritos.
- Exposición oral de trabajos solicitados o contenidos de la asignatura.

Recomendaciones para la evaluación.

No se contralará la presencialidad al aula o al laboratorio. Debido a que las pruebas de evaluación se realizarán mayoritariamente en horario presencial, la ausencia del alumno a estas clases imposibilitará la correcta evaluación del mismo.

Recomendaciones para la recuperación.

Se recomienda al alumno acudir a revisión de las pruebas parciales con el objeto de conocer los criterios que mejorarían su calificación.

Aquellos alumnos que no alcancen la nota mínima para superar satisfactoriamente la asignatura al final de periodo lectivo, deberían acudir a tutorías personalizadas con el objeto de encauzar su aprendizaje.

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106016	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Segundo	Periodicidad	2º semestre
Área	Organización de Empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mª Aurora Pindado González	Grupo / s	
Departamento	Administración y Economía de la Empresa		
Área	Organización de Empresas		
Centro	U. Politécnica de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web	http://www.usalempresa.es		
URL Web	http://www.usalempresa.es		
E-mail	apindado@usal.es	Teléfono	920 353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura forma parte del módulo de Empresa. Es una asignatura obligatoria, de Formación Básica, de 6 créditos ECTS que se cursan en el segundo semestre del segundo curso

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

- Acercar al alumno al concepto de Empresa y Empresario.
- Introducir al alumno en los aspectos más importantes de la Administración de Empresas en general, así como en aquellos relacionados con la Dirección y Gestión de las Áreas Funcionales empresariales esenciales (Finanzas, Producción...), en particular.

- Presentar al alumno las herramientas y métodos de análisis fundamentales para el estudio, resolución y adopción de decisiones empresariales a nivel estratégico, táctico y operativo.
- Ilustrar mediante ejemplos cualitativos y cuantitativos sencillos –adaptados además a los contenidos impartidos- la importancia real de un enfoque multidisciplinar y flexible tan demandado actualmente en la profesión de Ingeniero.

Perfil profesional.

La asignatura “Organización y Gestión de Empresas” ofrecerá la formación básica esencial en materia de “Empresa”, que garantice la adquisición de las competencias y habilidades fundamentales para la adaptación sostenible del futuro egresado a las cambiantes necesidades tecnológicas de la profesión.

3.- Recomendaciones previas

Es aconsejable que el estudiante cumpla con el perfil de ingreso en la titulación que le permitan poder realizar el estudio de la asignatura, así como el conocimiento de las herramientas esenciales de trabajo: matemáticas...

4.- Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales:

“Organización y Gestión de Empresas” se ofrece como un primer acercamiento en materia de “Empresa”

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales que le permitan entender el concepto de empresa desde diferentes puntos de vista complementarios: como agente económico, como institución jurídica, como sistema técnico y humano, como estructura organizativa coordinada y adaptable, etc.

Objetivos Específicos:

De forma más concreta, con esta asignatura se pretende que el alumno:

1. Identifique el concepto de empresa, entienda las teorías básicas que justifican su existencia, interiorizando de forma crítica y personal la figura y rol de empresario.
2. Conozca y compare las diferentes clasificaciones del concepto de empresa (por tamaño, tipo de actividad, forma jurídica, etc).
3. Distinga, de forma genérica, las áreas funcionales básicas integrantes del sistema empresa así como sus decisiones, métodos de trabajo y estrategias potenciales.
4. Conozca y comprenda el papel de la Dirección como coordinador de recursos humanos, financieros, tecnológicos y de información, liderando procesos diversos y diferenciados.
5. Entienda la idea de “sinergia” y su alcance y significado en la Dirección y Gestión de empresas.
6. Interprete de forma crítica la estructura organizativa de la empresa, sus elementos de diseño, sus objetivos y comprenda la necesidad de su revisión y adaptación constante al entorno.
7. Analice la influencia del entorno en la empresa y estudie el impacto que ésta produce en el sistema económico, tecnológico, social y medioambiental. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de amenazas y oportunidades correspondientes.
8. Detecte las fuerzas y debilidades de la empresa con el fin de potenciar y limitar

respectivamente su grado de alcance. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de recursos y capacidades correspondientes.

9. Elija de entre las diferentes opciones -estratégica y de diseño organizativo- más interesantes según el caso objeto de estudio así como de justificación personal de la decisión adoptada (tanto a nivel de empresa como a nivel funcional).
10. Defina el concepto de Estrategia Corporativa y de Negocio, entienda cómo se elabora, implanta y controla en la organización empresarial y sea capaz de comparar las diferentes posibilidades de elección estratégica.
11. Comprenda el papel de la Función Financiera en el Sistema Empresa, así como el significado y forma de su Estructura Económica-Financiera.
12. Distinga la idea de flujo monetario frente a la de flujo financiero y su repercusión desde el punto de vista de la actividad empresarial.
13. Interprete y presente documentos financieros y contables básicos manejando adecuadamente los conceptos de inversión y financiación.
14. Maneje las técnicas básicas para el estudio de la viabilidad de proyectos de inversión, así como interprete los resultados obtenidos y adopte la decisión de inversión correspondiente.
15. Conciba la Función Comercial como área vital para la supervivencia de la empresa en un entorno impredecible, cambiante y competitivo.
16. Conozca la importancia de la función de Operaciones (Producción) en el ámbito de los negocios distinguiendo sus objetivos y decisiones esenciales así como el estudio de los costes en la empresa.
17. Conozca, las etapas fundamentales del diseño de productos y procesos, así como aspectos básicos útiles para la localización y distribución de instalaciones productivas.
18. Comprenda el significado y alcance de la Calidad Total como filosofía de gestión basada en el servicio al cliente y en la mejora continua de productos y procesos, así como alguna de sus herramientas más empleadas.
19. Conozca los aspectos centrales del pensamiento *Just-In-Time* y sus implicaciones en Administración de Empresas.
20. Localice, analice y sintetice información de índole empresarial, defendiendo con racionalidad, objetividad y orden sus ideas.
21. Se interese por el trabajo en equipo, por los procesos de comunicación y de negociación, aplicándolos para la resolución de casos sencillos relacionados con los contenidos de la asignatura.

5.- Contenidos

Se pondrán a disposición del alumno diversos materiales pedagógicos para su mejor seguimiento y aprovechamiento de los contenidos teóricos-prácticos descritos.

CONTENIDOS TEÓRICOS

I. Introducción

La economía de la empresa
La empresa como realidad
La empresa y el empresario

II. Subsistema de dirección.

El entorno. Tipos de entorno
Las decisiones de la empresa
Los objetivos de la empresa
El diseño de la estructura organizativa.
El Enfoque humano en la organización
El contrato de trabajo

III. Subsistema de producción.

Aspectos generales de la producción

Análisis de procesos. Eficiencia técnica y económica.

El equilibrio de la producción

Los costes

Los inventarios o stocks

Gantt y per

IV. Subsistema financiero.

La función financiera de la empresa

La inversión en la empresa

Métodos de valoración y selección de inversiones

El sistema financiero español.

La decisión de dividendos en la empresa

La expansión y agrupación empresarial

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Casos y problemas para su análisis, resolución, y en su caso, exposición y defensa en el aula de forma individual y/o en grupo.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

CE 6.-. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Transversales.

CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT 5.- Capacidad de toma de decisiones

CT 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares

7.- Metodologías

De acuerdo con el paradigma de "Enseñanza-Aprendizaje" que plantea el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los roles que desempeñarán profesor y alumno ("Coordinador/Orientador" y "Estudiante Participativo/Activo" respectivamente), esta asignatura ofrece diferentes tipos de actividades formativas divididas en Presenciales y No Presenciales:

Actividades Formativas Presenciales:

- **Actividad de Grupo Grande:** Lección magistral, resolución de ejercicios y casos fundamentales con participación activa del alumnado.
- **Actividad de Grupo Reducido:** Exposición, Debate y Defensa razonada y crítica de los problemas, casos y lecturas complementarias trabajados por el propio alumno (Individualmente como en Grupo). Análisis, Crítica y Debate de los trabajos realizados por el resto de alumnos; todo ello mediante la aplicación de los contenidos esenciales de la materia así como en un ejercicio de profundización creativa del conocimiento.
- **Tutorías:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios (en grupo).
- **Realización de exámenes:** Resolución de ejercicios y problemas, comentario de casos y/o tests para la evaluación de la adquisición, por parte del alumno, de las competencias objetivo de la materia.

Dada la naturaleza de la asignatura, su enfoque socio-técnico y el perfil de los alumnos al que se dirige (alumnos de 2º curso con escasos conocimientos sobre la materia), en las clases presenciales mencionadas no existirá una secuencia temporal rígida entre los contenidos teóricos (lección magistral clásica) y prácticos (casos y ejercicios, diálogo alumno-profesor) ya que ambos son indisolubles como herramienta eficaz de enseñanza-aprendizaje y por ende forma de medida de los resultados de aprendizaje tanto del grupo como del alumno considerado individualmente.

Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, proyector de transparencias, cañón, vídeo, PowerPoint, etc.

Actividades Formativas No Presenciales:

- Estudio personal de: Teoría, Problemas, Lecturas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Resolución de: Problemas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Preparación de Exámenes

En general, la metodología de enseñanza-aprendizaje a aplicar en estas últimas actividades formativas consistirá en: Repaso y Resolución de dudas para una mejor comprensión, y análisis crítico de los contenidos básicos y complementarios acumulados a lo largo del curso. Búsqueda de nueva información tanto bibliográfica como consulta on-line de portales web de comprobado interés académico en la materia.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	24		36	60
Clases prácticas	22			22
Seminarios				
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	6			6
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos		10	40	50
Otras actividades		4		4
Exámenes	4			4
TOTAL	60	14	76	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Bibliografía básica

- CUERVO GARCÍA, A. (Director): Introducción a la administración de empresas. Editorial Civitas. .
- PÉREZ GOROSTEGUI E.: Economía de la empresa. Introducción. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces S.A.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, R., GONZÁLEZ BENITO, J.: Administración de empresas: objetivos y decisiones, McGraw-Hill
- SUÁREZ SUÁREZ, A.S.: Curso de Introducción a la Economía de la Empresa. Ed. PIRÁMIDE,
- SUÁREZ SUÁREZ, A.S.: Decisiones óptimas de Inversión y financiación en la empresa. Ed. Pirámide,

Bibliografía complementaria

- AGUER HORTAL, M. y PÉREZ GOROSTEGUI, E.: Curso teórico-práctico de Economía de la Empresa. Ed. Hispano-Europeo,
- AGUIRRE SABADA, A.: Fundamentos de Economía y Administración de Empresas. Ed, Pirámide,
- ALONSO, GÁNDARA, SALINAS: Administración , gestión y comercialización en la empresa
- BREALEY R.A., MYERS S.C.:Fundamentos de financiación empresarial. Ed. Mac Graw-Hill.
- BUENO CAMPOS, E. y OTROS : Economía de la empresa. Análisis de la decisión empresarial. Ed. PIRÁMIDE,
- CASTILLO CLAVERO, A.M. y OTROS: Práctica de gestión de empresa. Ed. Pirámide.
- CUERVO, A. y OTROS.: Lecturas de Economía de la Empresa. Ed Pirámide,
- CUERVO, A R. SAINZ, L. y PAREJO J.A.: Manual del sistema financiero. Instituciones, mercados y medios en España. Ed. Ariel, 1994
- DOMÍNGUEZ, DURBAN Y MARTÍN ARMARIO: El subsistema de inversión y financiación en la Empresa. Problemas y fundamentos teóricos. Ed. Pirámide.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A. y OTROS.: El subsistema productivo de la empresa. Ed. Pirámide, .
- FERNÁNDEZ PIRLA, J.M.: Economía y gestión de la empresa B de C.C.E.E.,
- GARCÍA GUTIÉRREZ, MASCAREÑAS Y P. GOROSTEGUI: "Casos Prácticos de inversión y financiación de la empresa. Ed, pirámide,
- HAX, A.C.: Dirección de operaciones de la empresa. Ed. Pirámide.
- PÉREZ GOROSTEGUI E.: Economía de la empresa aplicada. Ed. Pirámide.
- RIVAS MIRANGELS E. MONTLLOR i SERRATS J. TARRAZÓN M^a A.:La empresa en el sistema financiero español. Ed. Mc Graw Hill
- SCHOREDER: Administración de operaciones. Ed. Mc Graw-Hill, .
- VALLE VICENTE Y OTROS, Economía y organización de empresas. Ed. Mac Graw-Hill,

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

A lo largo del curso, el profesor podrá poner al alcance del alumno otras referencias bibliográficas, así como enlaces de Internet, videos y/o cualquier otro tipo de recurso distintos de los anteriormente señalados.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura (2º semestre de 2º curso, 6 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas anteriormente y el logro de los objetivos propuestos.

El sistema permite la evaluación de alumnos presenciales y no presenciales.

Los alumnos que no pueden acudir con regularidad a las actividades presenciales deberán acogerse al sistema previsto para estudiantes no presenciales. Estos estudiantes deberán presentar una solicitud motiva al principio de curso y el órgano correspondiente decidirá si pueden o no acogerse a esta modalidad.

Criterios de evaluación

En esta asignatura, la calificación final obtenida por el alumno, se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas cuyo peso figura a continuación:

- **Examen Escrito:** 60 – 70 %
- **Participación Activa en el Aula:** 10-15 %
(Realización de preguntas, respuesta a cuestiones planteadas, participación en discusiones y debates, etc.)
- **Trabajos Prácticos:** 10-15 %
(Resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc.)
- **Tutorías personalizadas:** 5 %

Instrumentos de evaluación

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura (2º semestre de 2º curso, 6 ECTS), el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos.

En este sentido, los instrumentos de evaluación que empleará el docente son:

- Examen Escrito (que podrá ser sustituido por un trabajo de creación de empresa que se irá realizando a lo largo del curso).
- Participación Activa en el Aula .
- Trabajos Prácticos (entregados y/o expuestos) .
- Tutorías personalizadas (en grupo, pero adaptadas a las necesidades del alumnado asistente).

Como es lógico, la necesidad de adaptación constante del profesor a las necesidades del alumno, exigen la posibilidad de que estos instrumentos de evaluación puedan sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su interés, participación y número.

Recomendaciones para la evaluación.

Si bien todos los instrumentos de evaluación son importantes, la participación activa en el aula así como la entrega y/o exposición de trabajos prácticos garantizan una mayor eficacia en la adquisición de competencias y logro de los objetivos previstos.

Recomendaciones para la recuperación.

La organización de la asignatura y las técnicas de evaluación utilizadas, permiten un seguimiento pormenorizado y continuado del grado de desempeño del alumno. De este modo y de acuerdo a cada caso, el profesor sugerirá reajustes en la actitud y trabajo del estudiante.

DISEÑO Y PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106017	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Teresa Mostaza Pérez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	216		
Horario de tutorías	Se publicará a principio de curso		
URL Web	https://moodle.usal.es/		
E-mail	teresamp@usal.es	Teléfono	920.35.35.00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Asignaturas Comunes a la Rama
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Conocer, comprender y aplicar conocimientos avanzados de Cartografía y su entronque con el resto de las asignaturas. La asignatura va a fomentar la adquisición los conocimientos y manejo de las técnicas para la realización de una adecuada composición cartográfica, así como conocer los procesos de producción y reproducción de cartografía.
Perfil profesional. La asignatura, junto a la de Cartografía proporciona unos conocimientos amplios sobre la materia, necesarios para el desarrollo de la profesión, que se irán complementando con el resto de las materias.

3.- Recomendaciones previas

Es necesario conocimientos de Cartografía, Expresión Gráfica, Microstation e Informática adquiridos durante el curso anterior.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es adquirir los conocimientos y manejar las técnicas para la realización de una adecuada composición cartográfica, así como conocer los procesos de producción y reproducción de cartografía.

Con este fin se exponen a lo largo de la asignatura las reglas de semiología necesarias para conseguir un buen diseño de los mapas que en el futuro lleguen a realizarse. Se estudiará, para ello, con detenimiento el diseño de símbolos y las reglas de composición. Será necesario, por tanto, un conocimiento adecuado de las variables visuales y sus propiedades, en especial, por su complejidad e impacto visual, la variable color, a la que se dedica un tema.

Se expondrán las reglas más importantes a seguir en la confección de Cartografía Temática, Se conocerán los procesos y los diferentes productos cartográficos existentes junto a las técnicas de reproducción cartográfica.

5.- Contenidos

- U.T. 1. Introducción al Diseño Cartográfico.
- U.T. 2. Composición Cartográfica.
- U.T. 3. Cartografía Temática.
- U.T. 4. Técnicas Cartográficas.
- U.T. 5. Producción y Reproducción Cartográfica.

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

E9. Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.

E11. Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática; Implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

E15. Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo

E16. Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

Transversales.

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.

T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.

T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.

T9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.

T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área

de estudio.

T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.

T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional.

7.- Metodologías docentes

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se va a utilizar la Clase magistral, complementando la misma con el uso del cañón de video y el retroproyector; del mismo modo se acompañarán las explicaciones teóricas con preguntas en clase para reforzar este proceso.

Las clases prácticas se abordarán como una continua interacción profesor-alumno realizándose explicaciones que serán puestas en práctica inmediatamente por los alumnos, reforzándose con preguntas en clase.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		45	75
Prácticas	- En aula	9	14	23
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	17	28	45
	- De campo			
	- De visualización (visu)	2		2
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		3	5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Ariza Lopez, F.J.: *Reproducción Cartográfica*. Ed. Universidad De Jaén. 2000.
Hearn, D., Baker, P. (1995) *Gráficas por computadora*. Prentice-Hall Hispanoamericana. México.
Keates, J.S. (1973). *Cartographic Design and Production*. Longman. Londres.
Keates, J.S. (1982). *Understanding Maps*. John Willey. New York.
Leralta de Matías, C. *Cartografía Básica*. 1999.
Martin Lopez: *Cartografía* Ed. Colegio Oficial I.T.Top. Madrid.
Pazos, J.A. (1994). *Introducción al diseño asistido por computador con Microstation V.5*. McGraw-Hill. Madrid.
Ramos Henningsen, L.F. (1998). *MicroStation 95 2D/3D*. McGraw-Hill. Madrid.
Robinson, A.H. (1987). *Elementos de Cartografía*. Omega. Barcelona.
Vázquez Maure, Martín López (1987). *Lectura de Mapas*. I.G.N. Madrid

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

En la biblioteca de la Universidad se dispone de variedad de bibliografía, así como recursos electrónicos que complementan y amplían los contenidos expuestos.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

El proceso de evaluación será el resultado de los exámenes realizados así como de los diferentes trabajos y ejercicios que se pudieran proponer.

Criterios de evaluación

Demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura.
Resolver problemas y llegar a resultados prácticos basándose en los conceptos teóricos.
Saber redactar y exponer con claridad y rigor los resultados.
Saber acompañar cada cuestión teórica o problema de las figuras y fórmulas adecuadas.
Asistir y participar activamente en clase y en los ejercicios propuestos.

Instrumentos de evaluación

La evaluación se podrá realizar mediante examen tipo test de respuesta múltiple con penalización, mediante examen con preguntas conceptuales o mediante la realización y valoración de trabajos realizados por los alumnos.
El examen constará de dos partes, en una de ellas se valoraran los conocimientos teóricos, en la otra se pondrán a prueba la resolución de ejercicios prácticos.
Se pueden proponer en clase actividades que se recogerán y servirán como calificación. La ponderación de las mismas se comunicará en el momento de la propuesta.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la asistencia a clase y participación activa del alumno en la misma.
Asistencia a las tutorías para afianzar conocimientos y resolver las dudas que vayan apareciendo.
Realizar una prelectura de los contenidos. Llevar al día los contenidos teóricos así como las actividades propuestas.

Recomendaciones para la recuperación.

Asistencia a tutorías y a la revisión de examen para analizar los fallos cometidos.

MÉTODOS TOPOGRÁFICOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106018	Plan	260	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2	Periodicidad	4 semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús-Sabas Herrero Pascual	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	205		
Horario de tutorías	Se fijará según los horarios propuestos por el centro y de acuerdo con los alumnos.		
URL Web			
E-mail	sabap@usal.es	Teléfono	920353500 ext.3817

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La materia de Topografía pertenece al módulo común a la rama de Topografía
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura Métodos Topográficos pertenece a la materia de Topografía, es fundamental dentro de la titulación de Ingeniero en Geomática y Topografía
Perfil profesional.
El propio de la titulación de Ingeniero en Geomática y Topografía

3.- Recomendaciones previas

Los alumnos tendrán conocimientos previos de matemáticas, física y expresión gráfica. Además tienen que haber cursado las asignaturas de Instrumentos y Observaciones Topográficas y Ajuste de Observaciones

4.- Objetivos de la asignatura

Esta asignatura es la continuación natural de Instrumentos y Observaciones Topográficas que se estudia en primer curso.

En esta asignatura se pretende, en general, un doble objetivo:

1º.- Servir de apoyo a las demás asignaturas, en los contenidos de metodología topográfica que estas requieran.

2º.-Contribuir a la formación básica que todo Ingeniero en Geomática y Topografía ha de tener.

Al finalizar, con éxito, las enseñanzas de esta asignatura, el alumno debería estar en situación de desarrollar y ejecutar, al menos, los siguientes objetivos:

Dotar de coordenadas planimétricas y altimétricas a puntos aislados, utilizando diferentes sistemas o métodos, en función de precisiones, accesibilidad a dichos puntos e instrumental, determinando el error en las coordenadas.

Saber realizar transformaciones que permitan obtener las coordenadas de los puntos que definen un trabajo determinado, en un sistema de referencia diferente al dado y del que tan solo se conocen las coordenadas de una serie limitada de puntos.

Conocer perfectamente el fundamento y desarrollo de los métodos necesarios, tanto para la obtención de coordenadas planimétricas y altimétricas de puntos relacionados entre sí, así como para la obtención de cierres, tolerancias y compensaciones en ambos casos.

Saber proyectar, observar, calcular y compensar líneas de nivelación, tanto geométricas como trigonométricas, en función de las precisiones requeridas y del tipo de instrumentación existente en el mercado.

Saber abordar levantamientos urbanos y rústicos con independencia de escalas, seleccionando metodologías de trabajo en función del instrumental disponible.

Proyectar, observar, calcular y compensar redes de apoyo en vuelos fotogramétricos, así como la determinación de puntos de apoyo fotogramétricos.

Conocer y saber aplicar los métodos de medida de precisión, así como el instrumental adecuado en trabajos de apoyo en la ingeniería civil.

Diseñar, observar y ajustar redes fundamentales con independencia de su finalidad y coordinar las diferentes fases.

Destreza en la observación y resolución en la elección de los distintos métodos e instrumental, frente a cualquier problema topográfico, así como el posterior ajuste y tratamiento de precisiones.

Utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión adecuadas, con relación a esta asignatura.

Para una correcta formación de la asignatura Métodos Topográficos es imprescindible dotarla de sesiones prácticas de campo, para apoyar, complementar y afirmar los conceptos expuestos en las clases teóricas y de gabinete a lo largo de todo el curso.

El tiempo dedicado a estas prácticas es de sesenta horas a lo largo del semestre, en principio podría parecer algo insuficiente, pero se verán complementadas por otras que se realizarán en tercer curso. Las prácticas a desarrollar figuran al final del temario.

Por último, y no menos importante, el alumno ha de tomar conciencia del rápido desarrollo de la técnica, hecho que le obligará a una constante labor de estudio y de actualización frente a las necesidades cambiantes de la sociedad y evolución tecnológica.

5.- Contenidos

Bloque1.- Conocimientos previos y Sistemas de referencia topográficos

TEMA 1.- Sistemas de coordenadas en Topografía.- Coordenadas rectangulares. Coordenadas polares. Cuadrantes Topográficos. Orientación, Rumbo y Acimut. Paso de coordenadas rectangulares a polares. Paso de coordenadas polares a rectangulares. Giro y traslación de un sistema respecto a otro. Obtención de parámetros. Transformación bidimensional.

Bloque2.- Métodos Planimétricos

TEMA 1.- Método de Radiación.- Fundamento, observación y cálculo. Error en las distancias y en los ángulos. Error transversal y longitudinal. Error máximo en la radiación. Distancia máxima de radiación.

TEMA 2.- Método de poligonación: Fundamento, metodología, instrumental, señalización, croquis y reseñas. Referir lecturas al origen. Referir acimutes al origen. Error de cierre angular. Tolerancia. Compensación angular. Influencia de los errores angular y lineal en un itinerario. Error transversal y longitudinal. Determinación del error de cierre angular sin cálculo previo de los acimutes. Cálculo de coordenadas. Error de cierre. Tolerancia en los errores de cierre en coordenadas. Compensación. Descubrimiento de faltas. Itinerarios concurrentes en un punto. Error de cierre y ajuste. Método de Moinot. Comprobaciones angulares. Comprobaciones sucesivas. Modo de evitar la influencia de los tramos cortos en un itinerario. Itinerarios de precisión.

TEMA 3.- Método de Intersección Directa.- Intersección directa simple. Error máximo. Longitud máxima de las visuales. Cálculo numérico de la intersección directa. Intersección directa múltiple. Soluciones numéricas. Idea general de los métodos numérico-gráficos del punto aproximado. Intersección directa múltiple por el método del punto aproximado. Ajuste por mínimos cuadrados (M. M. C. C.). Trilateración.

TEMA 4.- Método de Intersección Inversa.- Intersección inversa simple. Propiedades de las tangentes a los arcos capaces. Valor del ángulo de intersección. Desplazamiento de la tangente a un arco capaz. Error máximo en la intersección inversa. Intersección inversa gráfica: diversos métodos. Intersección inversa numérica: métodos. Selección de intersecciones. Intersección inversa múltiple. Soluciones numéricas. Intersección inversa múltiple por el método del punto aproximado. Ajuste de la intersección inversa múltiple por M. M. C. C. Pothnot múltiple. Problema de Hansen.

TEMA 5.- Método de Intersección Mixta.- Intersección mixta simple. Error máximo. Intersección mixta múltiple. Soluciones numéricas. Intersección mixta por el método del punto aproximado. Ajuste por M. M. C. C.

Bloque 3.- Métodos Altimétricos

TEMA 1.- Altimetría.- Superficie de nivel. Cota, Desnivel y Altitud. Falta de paralelismo de las superficies de nivel. Esfericidad efecto y corrección. Refracción atmosférica, efecto y corrección. Determinación experimental de la constante de refracción. Reducción de visuales al terreno. Corrección conjunta de esfericidad y refracción.

TEMA 2.- Métodos Altimétricos: Nivelación Geométrica, Trigonométrica y Barométrica. Nivelación geométrica.- Nivelación geométrica simple: diversos métodos. Nivelación geométrica compuesta. Líneas de nivelación. Señalización. Metodología. Error kilométrico. Instrumental más adecuado. Error de cierre. Tolerancia y compensación. Cálculo de altitudes. Líneas de doble nivelación. Estaciones dobles y método de Porro.

Nivelación de alta precisión.- Fundamento. Instrumental, señalización y metodología. Tolerancia y compensación.

TEMA 3.- Métodos Altimétricos.- Nivelación Trigonométrica. Concepto de nivelación trigonométrica o por pendientes, método operatorio. Error por falta de verticalidad de la mira. Error y corrección en el caso de montaje excéntrico vertical. Error máximo en la determinación del desnivel. Nivelación trigonométrica por estaciones recíprocas. Tolerancia entre dos desniveles recíprocos. Nivelación trigonométrica por estaciones alternas. Tolerancia en una línea de nivelación trigonométrica. Compensación de una línea de nivelación. Corrida de altitudes. Nivelación trigonométrica a grandes distancias. Cálculo del desnivel por visuales recíprocas y simultáneas.

Bloque 4.- Redes Planimétricas y Altimétricas

TEMA 1.- Redes Básicas. Planimétricas y Altimétricas. Red Básica planimétrica. Proyecto y observación.- Red básica planimétrica trigonométrica o triangulación. Proyecto y anteproyecto de una red básica. Instrumental y señalización. Medición de la base Ampliación o reducción de la base. Observación angular. Métodos: vueltas de horizonte, pares a la referencia, método de Schreiber. Estaciones excéntricas. Medida de los lados (trilateración). Aplicaciones.

Cálculo y ajuste.- Compensación de un polígono. Compensación de una cadena de triángulos. Compensación de un cuadrilátero. Cálculo por triángulos sucesivos. Ajuste por MM. CC. Precisiones. Ajuste de una triangulación. Cálculo altimétrico de la red conjunta. Red básica altimétrica.- Proyecto de la red básica. Instrumentación, señalización y observación. Cierre altimétrico, tolerancia y compensación.

TEMA 2.- Redes intermedias: planimétricas y altimétricas.- Redes intermedias y secundarias planimétricas y altimétricas. Finalidad. Métodos de observación y ajuste. Red de detalle.

Bloque 5.- Levantamiento topográfico y aplicaciones.

TEMA 1.- Levantamientos topográficos.- El relieve. Representación gráfica. Tipos de soporte. Transporte de puntos. Levantamientos topográficos. Diseño en función de la escala, extensión y precisión. Métodos de observación y ajuste.

TEMA 2.- Aplicaciones topográficas.- Topografía urbana. Diseño de las distintas redes. Observación. Cálculo. Ajuste. Topografía de apoyo a la ingeniería civil. Diseño de las distintas redes. Observación. Cálculo. Ajuste. Topografía de apoyo a vuelos fotogramétricos. Diseño de las distintas redes. Observación. Cálculo. Ajuste. Control de deformaciones (microtriangulaciones). Diseño de la red. Observación. Cálculo. Ajuste. Levantamientos hidrográficos y batimétricos.

Prácticas de métodos topográficos

Práctica 1. Observación y cálculo de una vuelta de horizonte

Práctica 2. Itinerario con medida electrónica de distancias

Práctica 3. Levantamiento topográfico de una zona y su representación a escala

Práctica 4. Nivelación geométrica de un itinerario

Práctica 5. Intersección directa múltiple

Práctica 6. Intersección inversa múltiple

Práctica 7. Levantamiento y ajuste de una red topográfica

Práctica 8. Apoyo fotogramétrico

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

Competencias: E17 y E23

Básicas/Generales.

Competencias: E7. E9. E15 y E16

Transversales.

Competencias T1 a T15 excluyendo la T10

7.- Metodologías docentes

Clases magistrales, dónde se expondrán los contenidos teóricos y se desarrollan problemas tipo.

Prácticas en campo, en las que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

Presentación de informes de las prácticas.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30			30
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	30		30	60
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				23	23
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		30	35
TOTAL		67		83	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

CHUECA PAZOS M. y otros. *Teoría de Errores e Instrumentación*. Tomo I. Editorial Paraninfo S. A. MADRID. 1996.

CHUECA PAZOS M. y otros. *Métodos Topográficos*. Tomo II. Editorial Paraninfo S.A. Madrid 1.996.

CHUECA PAZOS M. y otros. *Redes Topográficas y locales. Microgeodesia*. Tomo III. Editorial Paraninfo S.A. Madrid 1996.

DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. *Topografía general y aplicada*. Editorial Dossat S. A. MADRID. 1991

GHILANI, D. CHARLES Y WOLF, R. PAUL. *Adjustment computations spatial data análisis*. Editorial Wiley 2006.

LOPEZ-CUERVO SERAFÍN.- *Fotogrametría*. Imprime EGRAF S. A. MADRID 1980

OJEDA, J. L. *Métodos topográficos y oficina técnica*. Editor: El mismo. MADRID. 1984

RODRIGUEZ JORDANA J. *El método de los mínimos cuadrados con aplicaciones a la Topografía*. Ediciones U.P.C. 2002

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

COOPER M. A. R. *Fundamentals of Survey Measurement and Analysis* 1986

WOLF, R. PAUL. Y GHILANI, D. CHARLES. *Adjustment computations: statistics and least squares in surveying and Gis.* 1997.

GHILANI, D. CHARLES Y WOLF, R. PAUL. *Elementary Surveying an introduction to Geomatics* Ed. Pearson 2008

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua de los aspectos prácticos de la misma.

Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final.

Será obligatoria la asistencia a todas las prácticas y se entregará el correspondiente informe. El 30 % de la nota total corresponderá al cuaderno de prácticas.

El 70% restante corresponderá al examen de teoría y problemas. La teoría tendrá una calificación del 40% y el 60% restante corresponderá al examen de problemas.

Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes:

Evaluación continua: Elaboración y exposición de los informes de las prácticas propuestas: Será el 30% de la nota total de la asignatura.

Prueba escrita final. Será el 70% de la nota total.

Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas

Recomendaciones para la recuperación.

Se establecerá un procedimiento para la recuperación de la parte de prácticas y se realizará una prueba escrita de recuperación.

GEOFÍSICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106019	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básica	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo G. Silva Barroso	Grupo / s	NO
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	101 (planta baja)		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	pgsilva@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3777

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geodesia física, espacial y geofísica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas propios de la física de la Tierra Sólida y campos geofísicos que esta genera: Estructura y Composición de la Tierra; Gravimetría (Campo Gravitatorio Terrestre, Geoide y sistemas de altitudes); Sismología e Ingeniería Sísmica; Geomagnetismo; Nociones básicas de prospección geofísica.

3.- Recomendaciones previas

Fundamentos de la materia de Cartografía.

4.- Objetivos de la asignatura

Esta asignatura pretende que el alumno alcance los siguientes conocimientos y técnicas de representación geológicas: (1) Conocer la estructura y composición interna del cuerpo planetario terrestre, los métodos en que se basa su estudio, la dinámica física del interior terrestre y los campos geofísicos y de desplazamientos (Tectonofísica) que dan lugar. (2) Adquirir nociones básicas de Gravimetría respecto al Campo Gravitatorio Terrestre, Sistemas Geodésicos de Referencia, Geoide y Sistemas de Altitudes, Anomalías gravimétricas y prospección gravimétrica. (3) Adquirir nociones básicas sobre propagación de ondas sísmicas, generación de terremotos, ingeniería sísmológica, interpretación de registros y prospección sísmica. (4) Nociones básicas sobre geomagnetismo (elementos del Campo magnético terrestre y variaciones del mismo). (5) Nociones básicas, interpretación y análisis de registros geofísicos. (6) Nociones básicas, representación y análisis de cartografías geofísicas.

5.- Contenidos

Los **contenidos genéricos** de la asignatura son los siguientes:

- Estructura, Composición y Dinámica de La Tierra (Tectonofísica).
- Sismología e Ingeniería Sísmica.
- Gravimetría (Geodesia física).
- Geomagnetismo.

CONTENIDOS TEÓRICOS

Los **Contenidos teóricos** se dividen en los cuatro bloques temáticos que se describen en los contenidos genéricos. Cada bloque temático se encuentra subdividido en temas específicos dedicados al estudio y análisis de los diferentes procesos y elementos geofísicos. No todos ellos tienen el mismo peso docente, así el mayor peso de la asignatura recaerá en el tercer bloque temático dedicado a la **Gravimetría**, que es la rama más fundamental de la geofísica en la formación de un Ingeniero en **Geomática y Topografía**. Dentro de este bloque temático los estudios de geodesia física son los que nos permiten establecer las superficies de referencia altimétricas y planimétricas con las que nosotros hemos de trabajar. Diversos aspectos de la Sismología y Tectonofísica nos ayudan a comprender que, a gran escala, la superficie de la Tierra que nosotros tenemos que cartografiar es dinámica. La **Tectonofísica** nos ayuda a comprender las pautas de los lentos movimientos de las placas tectónicas que inducen el pequeño, pero constante, cambio de coordenadas geográficas a que se encuentran sometidos todos los puntos de la superficie terrestre. Distintos aspectos de la **Sismología**, nos ayudarán a comprender como y por qué se producen cambios súbitos en la topografía de una zona durante y después de un terremoto, así como su distribución tanto en el tiempo como en el espacio. Por último el **Geomagnetismo** estudia el otro sistema de referencia que aparece reflejado en la mayor parte de las cartografías. En este caso, el campo magnético terrestre es variable y el estudio de tales variaciones servirá para poder situar u orientar los accidentes del terreno o construcciones humanas que se representan en las cartografías a lo largo del tiempo.

TEMA 01.- INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA: La Física de la Tierra Sólida; La Geofísica en estudios de Temática y Topografía; Introducción a la Gravimetría, Tectonofísica, Sismología y Geomagnetismo.

TEMA 02.- ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DINÁMICA DE LA TIERRA : La Estructura sísmica de la Tierra ; Estructura Composicional (unidades geoquímicas) ; Dinámica y Reología del interior terrestre ; Continentes y Océanos ; La Tectónica de Placas ; Límites Divergentes ; Límites Convergentes ; Límites Transcurrentes ; Energía y Sistemas de Fuerzas en la Dinámica Litosférica. Velocidad de desplazamiento de las Placas litosféricas

TEMA 03.- SISMOLOGÍA: ONDAS SÍSMICAS: Ondas y medios elásticos. Parámetros de Lamé y Ecuaciones de Ondas. Tipos de Ondas sísmicas. Ondas internas; Factores en la Propagación de ondas internas en medios elásticos. Ondas superficiales; Velocidad de propagación, Dispersión y atenuación de las ondas superficiales; El Registro de las Ondas sísmicas: Sismógrafos y

Sismogramas.

TEMA 04.- SISMOLOGÍA DE LA CORTEZA TERRESTRE: PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS EN CAPAS PLANAS: Reflexión y Refracción de ondas sísmicas: El concepto de Rayo sísmico; Trayectorias y tiempos de llegada ; Curvas dromocrónicas en capas planas ; Ondas corticales : Sismogramas y Dromocrónicas reducidas para un modelo simplificado de Corteza Continental. Establecimiento de Modelos corticales. Relación entre el Parámetro del rayo sísmico con las curvas dromocrónicas. Calculo de ángulos de incidencia.

TEMA 05.- SISMOLOGÍA INTERNA: PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS EN MEDIOS ESFÉRICOS: Ecuación del Rayo sísmico en medios esféricos; Relación entre el parámetro del rayo sísmico y la Curva dromocrónica. Ley de Benndroff. Problema de La inversión. El método de Hergolzt-Wiechert. Fases de ondas sísmicas internas (Fases Regionales y Telesísmicas); Propagación de ondas superficiales y oscilaciones libres de la Tierra.

TEMA 06.- CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS FOCALES DE LOS TERREMOTOS: El origen de los Terremotos y la Teoría del Rebote elástico; Parámetros focales; Parámetros de Localización; Parámetros de Tamaño. La Escala Richter de Magnitudes; Momento sísmico; La Escala Momento-magnitud. Patrones de radiación de ondas y mecanismo focales de terremotos. Geología del Entorno del foco sísmico (series sísmicas).

TEMA 07.- MOVIMIENTO Y RUPTURAS DEL TERRENO DURANTE LOS TERREMOTOS : La Fuerza destructiva de los terremotos (Escalas de Intensidades); Las Escalas MSK, EMS y ESI; Distribución de intensidades y Mapas de Isosístas ; El Movimiento del suelo durante los terremotos (Aceleración horizontal del Terreno); Espectros elásticos de respuesta; La Norma Sismoresistente Española NCS-02 y actualizaciones posteriores ; Desplazamientos superficiales cosísmicos ; Efectos secundarios de las sacudidas sísmicas ; El concepto de Falla activa y Falla Capaz y su aplicación a la ingeniería. Peligrosidad y Riesgo Sísmico.

TEMA 08.- EL CAMPO GRAVITATORIO TERRESTRE: La Gravedad Newtoniana y el concepto de Campo gravitatorio; La Gravedad Relativista y la geometría del campo gravitatorio terrestre; Las figuras geométricas de la Tierra; La Figura gravimétrica de la Tierra: El Geoide; La medida de la Gravedad (Gravímetros).

TEMA 09.- EL ESFEROIDE: APROXIMACIÓN DE ORDEN CERO (U_0) A LA FIGURA DE LA TIERRA: Potencial gravitatorio y aceleración de la gravedad; El Campo gravitatorio generado por una Tierra esférica en rotación. El Achatamiento de la figura de la Tierra. Ecuación de Laplace y Armónicos esféricos. Desarrollo del Potencial Gravitatorio y la forma de la Tierra.

TEMA 10.- EL ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN: APROXIMACIÓN DE PRIMER ORDEN (U_1) A LA FIGURA DE LA TIERRA: Aproximación de 1er orden e interpretación de los Coeficientes de desarrollo P_n y J_n ; Momento de Inercia y Factor de Forma Dinámica ; El Elipsoide de revolución ; Aceleración de la gravedad referente a un elipsoide en aprox. De 1er orden. Fórmula de la Gravedad Normal; Fórmula Binómica de la Gravedad; Fórmulas de Clairaut y Achatamiento gravimétrico.

TEMA 11.- SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERENCIA (SGR y WGS): APROXIMACIONES DE SEGUNDO ORDEN (U_2) A LA FIGURA DE LA TIERRA: Latitud geodésica; La Fórmula de Helmert (1901); El Elipsoide de Hayford (1930) y la Fórmula Internacional de la Gravedad. Los SGR 1967 y 1980; El WGS-84. La Gravedad Somigliana y la Formula de la Gravedad del WGS-84. Los SGR y WGS como sistemas planimétricos de referencia básicos.

TEMA 12.- EL GEOIDE Y EL CONCEPTO DE ALTITUD: El Concepto de Altitud y su relación con las superficies equipotenciales del Campo gravitatorio; Líneas de Nivelación y determinación teórica de la Altitud; La Cota Geopotencial; Sistemas de Altitudes (Dinámica, Normal y Ortométrica).

TEMA 13.- ANOMALIAS GRAVIMÉTRICAS : El Concepto de Anomalía en geofísica y su significado en gravimetría ; Reducciones Gravimétricas ; Corrección de Aire Libre (Faye) ; Corrección de Lámina de Bouguer ; Corrección Topográfica ; Mareas terrestres y correcciones mareales; Anomalías residuales y prospección gravimétrica ; Anomalías generadas por cuerpos esféricos y cilíndricos enterrados (contrastes de densidades).

TEMA 14.- ANOMALIAS REGIONALES E ISOSTASIA: El Concepto de Isostasia; La hipótesis de Airy-Heiskanen; La hipótesis de Pratt-Hayford; Correcciones isostáticas; Anomalías regionales y estructura de la Corteza; Movimientos verticales de la Corteza Terrestre; Flexura de la Litosfera y génesis del relieve. Variaciones relativas del nivel del Mar.

TEMA 15.- EL CAMPO MAGNETICO INTERNO DE LA TIERRA: Las componentes del Campo magnético; Reducción de medidas magnéticas; Campo magnético de un Dipolo y el Dipolo Terrestre; Coordenadas Geomagnéticas; Isolineas y Cartografía magnética. Campo Magnético internacional de referencia (IGRF-1995). Medida de elementos magnéticos.

TEMA 16.- VARIACIONES DEL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE: Las variaciones seculares; Origen del Campo magnético; El modelo de Geodinámico autoinducida del Núcleo Terrestre. Inversiones espontáneas del Campo magnético terrestre. Paleomagnetismo. Polos virtuales geomagnéticos. Migración de los polos y de los continentes

CONTENIDOS DE PRÁCTICAS

Las prácticas de la asignatura constan de varias actividades, de realización y entrega obligatoria para poder superar la asignatura en primera convocatoria. Cada bloque de prácticas dispone de un guión y/o cuadernos de prácticas correspondientes que pueden bajarse desde el sitio web de la asignatura en Studium. Las prácticas estarán dirigidas principalmente a la interpretación y representación gráfica de variables geofísicas. Lectura, interpretación y análisis de registros geofísicos. Lectura representación y análisis de cartografías y cortes o secciones geofísicas de interés.

7.- Metodologías

El programa de la asignatura ha sido diseñado teniendo en cuenta que los alumnos deben de poseer un mínimo de conocimientos básicos de física básica y geología, como son los que se imparten en el primer año de grado y asignaturas generales de educación secundaria. No obstante, algunos de los aspectos físicos básicos serán recordados brevemente (de forma introductoria) a lo largo del temario.

Los contenidos teóricos se impartirán bajo el formato estándar de **clases magistrales**. Se dedicarán a la explicación de los conceptos más relevantes, utilizando para ello todo el material gráfico y técnicas de exposición disponibles en cada momento, y para cada uno de los aspectos a tratar. Se pretende, valorar positivamente la participación de los alumnos mediante el planteamiento de cuestiones y la resolución de dudas a lo largo de las clases. También se contempla la enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, mediante la realización por parte de los alumnos de breves exposiciones públicas de temas directa o indirectamente relacionados con los contenidos de la asignatura o casos de estudio singulares o de actualidad en esta rama del conocimiento.

Los contenidos prácticos se dividirán en tres bloques bien diferenciados (Sismología, Gravimetría y Geomagnetismo) que se irán desarrollando a lo largo de la asignatura para lo que se dispone de un **cuaderno de prácticas** y sus los correspondientes guiones explicativos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		10	
Prácticas	- En aula	12		20	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			
Exposiciones y debates		2			
Tutorías		1			
Actividades de seguimiento online				3	
Preparación de trabajos				6	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			
TOTAL		36		39	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- ANGUITA, F y MORENO, F. Geología. Procesos internos. Ed. Rueda. Madrid, 1991.
- HERRAÍZ, M. Conceptos básicos de Sismología para ingenieros. Universidad Nacional de Ingeniería de Perú. CISMID, 1997.
- LOWRIE, W. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2000
- MIGUEL, L de. Geomagnetismo. Instituto Geográfico Nacional. Madrid, 1980.
- PAYO, G. Introducción al análisis de Sismogramas. Instituto Geográfico Nacional. Monografías 3., 1986.
- UDIAS, A y MEZCUA, J. Fundamentos de Geofísica. Alianza Editorial Textos, Madrid, 1997.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- BOLT, B.A. Earthquakes. Renewed and expanded 3rd Edition. Ed. Freeman & Co., New York (USA), 2003.
- KELLER, E.A. y PINTER, N. Active Tectonics : Earthquakes, Uplift and landscape. Prentice Hall, New Jersey (USA), 1996.
- SCHOLZ, C.H. The Mechanics of Earthquakes and Faulting 2nd Edition. Cambridge University, Press, Cambridge (UK), 2002.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS.

- NIMA, Department of Defense World Geodetic System 1984: Its definition and relationships with local Geodetic Systems. Technical Report of National Imagery and Mapping Agency NIMA TR8350.2 Third Edition, St. Louis (EEUU), 1997. *informe completo en formato pdf en:* <http://www.nima.mil>
- WHAR, J. Geodesy and Gravity. Department of Geophysics, Colorado School of Mines. Samizdat Press publications, Colorado (EEUU). *Disponible en formato pdf en:* <http://www.samizdat.mines.edu>

http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/

PÁGINA WEB INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN): *Información sísmica, gravimétrica y geomagnética de la Península Ibérica, Baleares y Canarias.*

http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/

10.- Evaluación

Los conocimientos y destrezas obtenidas en teoría y prácticas tendrán el mismo peso docente en la evaluación de los conocimientos y destreza en las técnicas de representación alcanzadas a lo largo del curso. Se exigirá la entrega del **cuaderno de prácticas** como **requisito fundamental** para **superar la asignatura** por curso. En las **prácticas** el alumno tiene que demostrar la destreza en las técnicas de interpretación, análisis y representación de cartografías y registros geofísicos. El **trabajo realizado durante el curso** (expresado en el cuaderno de prácticas) representará 1/3 de la nota de prácticas. La evaluación de la parte teórica, tendrá lugar mediante una prueba escrita, en la que se desarrollará un test básico auto-eliminador, así como distintas cuestiones acerca de desarrollo, relación e interpretación gráfica de conceptos. 1/3 de la nota teórica corresponderá a los trabajos, seminarios y presentaciones de los mismos que se desarrollen durante las clases teóricas.

CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106020	Plan	260	ECTS	3
Carácter	B	Curso	2	Periodicidad	Semestre 2
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Pérez Gutiérrez	Grupo / s	único
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	203		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón del profesor		
URL Web			
E-mail	manolope@usal.es	Teléfono	920353500 Ext 3772

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias de Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.
El del Ingeniero Técnico en Topografía

3.- Recomendaciones previas

Para la parte teórica de esta asignatura es necesario poseer conocimientos sólidos de geometría diferencial. Para la parte práctica se requieren conocimientos de Cartografía y Producción cartográfica, Programación informática y Observaciones y Métodos topográficos y Geodésicos.

4.- Objetivos de la asignatura

Conocer y dominar el procedimiento general de la representación de una superficie en otra y muy en particular en lo que se refiere a la proyección de un elipsoide (figura matemática que representa a la Tierra) sobre un plano.

Conocer y dominar la mayor parte de las proyecciones cartográficas con especial incidencia a las utilizadas en los diferentes cálculos topográficos, esto es, las proyecciones conformes.

5.- Contenidos

Conforme al documento Verifica del grado, los contenidos **mínimos** de la materia serán:

- Representación de una superficie sobre otra. Teoría de deformaciones.
- Proyecciones cartográficas. Representaciones conformes
- Proyección UTM y su aplicación.

El programa de la asignatura será:

- 1. TEORÍA GENERAL DE LAS DEFORMACIONES CARTOGRÁFICAS**
- 2. PROYECCIONES PERSPECTIVAS**
- 3. DESARROLLOS CILÍNDRICOS**
- 4. DESARROLLOS CÓNICOS**
- 5. PROYECCIONES EQUIVALENTES**
- 6. LA PROYECCIÓN POLICÉNTRICA: MTN50**
- 7. SELECCIÓN DE PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS**

6.- Competencias a adquirir

Específicas.

E20 – Conocimientos de Cartografía matemática

7.- Metodologías docentes

Se utilizarán las clases magistrales para la explicación de los contenidos teóricos de los diferentes temas del programa de la asignatura, que se complementarán con el encargo de diferentes cuestiones teórico-prácticas que el alumno deberá realizar por su cuenta. Estas clases magistrales se impartirán con la proyección de presentaciones en ordenador y con el eficaz recurso de la tiza-pizarra.

Como complemento a las clases teóricas se plantearán diferentes ejercicios y actividades que deberán realizarse para la comprensión de la asignatura y la superación de la misma. Los alumnos deberán ir realizando y presentando a lo largo del curso, individualmente, un cuaderno con las prácticas que se planteen.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		10	30
Prácticas	- En aula	10	31	41
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	34		41	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

AAVV. Apuntes de cartografía. SGE. Madrid, 1970

BUGAYEVSKIY, L.M., SNYDER, J.P. Map projections: a reference manual. CRC Press. 1995

LEICK, A. Geometric Geodesy, 3D-Geodesy, Conformal Mapping. University of Maine. Orono. 1980

ROSSGNOLI, J.L. et al. Proyección Universal Transversa Mercator. SGE. Madrid 1976

SNYDER, J.P. Flattening the Earth: two thousand years of map projections. University of Chicago Press. 1993

TORGE, W. Geodesy. 2ª edición. Walter de Gruyter. New York, 1991

VANICEK, P, KRAKIWSKY, E. Geodesy.

ZAKATOV, P.S. Curso de geodesia superior. Rubiños-1860. Madrid, 1997

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es>

Páginas web de centros cartográficos en diferentes comunidades y otros países

10.- Evaluación

Puesto que el objetivo es de alcanzar el dominio sobre la representación del elipsoide en el plano e iniciar el proceso cartográfico mediante la elección y uso de las proyecciones cartográficas, la evaluación va encaminada a demostrar conocimientos teóricos sólidos en el proceso de la representación del elipsoide al plano (parte teórica) y al uso correcto y adecuado tanto de la representación cartográfica como de los cálculos en ella realizados (parte práctica), siendo indispensable la superación de ambas partes satisfactoriamente. Se considera obligatoria la presencialidad en el aula, así como la entrega en los plazos dados de los diferentes ejercicios y actividades, condiciones necesarias para la superación de la asignatura, aunque no suficientes.

La parte teórica será evaluada mediante un ejercicio escrito con diferentes cuestiones.

La parte práctica será evaluada conforme al cuaderno que el alumno irá realizando a lo largo del curso.