



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125003201 - Metodos matematicos

PLAN DE ESTUDIOS

12GT - Grado En Ingenieria Geomatica Y Topografia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125003201 - Metodos matematicos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GT - Grado en ingeniería geomatica y topografia
Centro en el que se imparte	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Sebastian Lorente	306	luis.sebastian@upm.es	X - 10:30 - 11:30 X - 16:30 - 18:30 J - 10:30 - 11:30 V - 10:30 - 12:30
Maria Luisa Casado Fuente (Coordinador/a)	309	ml.casado@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 11:30

Jose Luis Garcia Pallero	435	jlg.pallero@upm.es	L - 10:30 - 11:30 L - 16:30 - 17:30 X - 10:30 - 11:30 X - 16:30 - 17:30
Jesus Velasco Gomez	40	jesus.velasco@upm.es	L - 10:30 - 13:30 X - 09:30 - 12:30

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geomática y Topografía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Cálculo diferencial en una variable. Sistemas de ecuaciones lineales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CFB1 - 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.

CG 1 - Capacidad de análisis, síntesis y selección de la información para aprendizaje autónomo.

CG 3 - Conocimiento y habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

CG 6 - Capacidad en la toma de decisiones en condiciones desfavorables. Resolución de problemas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA210 - Resolver problemas matemáticos, relacionados con la Ingeniería Topográfica, que apliquen conocimientos, técnicas y procedimientos de Álgebra Lineal y Geometría, Cálculo, Estadística, Geometría diferencial, Ec. Diferenciales y Métodos Numéricos

RA212 - Realizar, usando razonamiento crítico, el análisis de distintas situaciones planteadas en el contexto de problemas de ingeniería con fuerte contenido matemático

RA207 - Utilizar correctamente software matemático para identificar y resolver los distintos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden

RA200 - Definir y utilizar adecuadamente los parámetros estadísticos que describen una muestra y construir gráficos descriptores de la misma

RA206 - Aplicar las propiedades o procedimientos del Cálculo en varias variables que sean precisos a la resolución de problemas que planteen situaciones semejantes a las propias de ingeniería

RA202 - Identificar y definir los diferentes conceptos básicos y fórmulas fundamentales del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables reales

RA204 - Definir y utilizar con rigor el concepto de aproximación lineal y diferencial de funciones de varias variables reales para calcular valor aproximado, error propagado y relativo en problemas de aplicación a la topografía

RA213 - Utilizar plataformas educativas, páginas Web, y diversos programas informáticos y asistentes matemáticos

RA214 - Redactar con claridad, justificar y ordenar los pasos sucesivos que se den para obtener la solución de cada ejercicio o problema planteado en las distintas pruebas y trabajos del curso

RA205 - Describir y utilizar correctamente los procedimientos de optimización en problemas propios de ingeniería

RA208 - Identificar y calcular los elementos que caracterizan a una curva alabeada mediante la aplicación rigurosa de los procedimientos propios de la geometría diferencial

RA203 - Aplicar con rigor los procedimientos de cálculo de derivadas parciales y derivada direccional para funciones en forma explícita e implícita

RA211 - Utilizar razonamiento crítico en la resolución de problemas

RA209 - Distinguir los diversos métodos numéricos y aplicarlos a diferentes tipos de problemas

RA201 - Identificar las propiedades de una función de distribuciones empírico para ajustar una distribución teórica adecuada así como enunciar y aplicar con rigor las propiedades de los estimuladores puntuales y por intervalos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Métodos Matemáticos es una de las asignaturas básicas de la titulación. La asignatura está dividida en 5 partes: Estadística, Funciones de Varias Variables, Geometría Diferencial de las Curvas, Cálculo Numérico y Ecuaciones diferenciales. Sus contenidos son esenciales para la comprensión del concepto de modelo matemático en general y el modelo probabilístico en particular para el análisis e interpretación de datos. Se busca introducir al alumno en los desarrollos matemáticos que constituyen la teoría del Cálculo Infinitesimal en varias variables y la Inferencia Estadística, así como adquirir las destrezas necesarias para aplicar la teoría a los problemas de la titulación. Otro objetivo fundamental es desarrollar las capacidades lógico-matemáticas en general y el razonamiento crítico necesario para afrontar la resolución de problemas relacionados con los objetivos de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Geometría diferencial de las curvas
 - 1.1. Concepto de curva. Ecuación de una curva en el espacio. Parametrización de una curva
 - 1.2. Triedro de Frenet. Curvatura y torsión. Cálculo geométrico de la curvatura de una curva plana
 - 1.3. Fórmulas de Frenet. Ecuaciones intrínsecas de una curva. T6_4: La clotoide, una curva de empalme de carreteras
2. Cálculo aproximado de Integrales Definidas
 - 2.1. Fórmulas de cuadratura con nodos equiespaciados. Fórmula de los trapecios. Fórmula de Simpson
3. Ecuaciones diferenciales ordinarias
 - 3.1. Definiciones generales de las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs)
 - 3.2. Métodos elementales de integración de algunos tipos de EDOs de primer orden. Resolución con software de cálculo simbólico
 - 3.3. Interpretación geométrica de la solución. Cálculo de trayectorias ortogonales
4. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
 - 4.1. Métodos directos de resolución de sistemas
 - 4.2. Matrices tridiagonales. Matrices dispersas. Problemas mal condicionados

- 4.3. Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales
- 5. Interpolación polinómica
 - 5.1. El problema de la interpolación. Polinomio interpolador de Lagrange
 - 5.2. Fórmula de las diferencias divididas de Newton
 - 5.3. Polinomios oscilantes. Interpolación de Hermite
 - 5.4. Interpolación polinómica segmentaria. Splines cúbicos
- 6. Teoría de Muestras e Inferencia Estadística
 - 6.1. Métodos de Muestreo. Distribuciones asociadas al muestreo
 - 6.2. Estimación: Obtención de estimadores puntuales y por intervalos
- 7. Contraste de Hipótesis
 - 7.1. Contraste de una hipótesis estadística
 - 7.2. Test unilateral y bilateral. Test sobre las medias y las varianzas
 - 7.3. Contrastes no paramétricos
- 8. Límites y continuidad de funciones de varias variables
 - 8.1. Funciones reales de dos variables reales
 - 8.2. Límites y continuidad de una función real de dos variables reales
- 9. Diferenciabilidad de funciones de varias variables
 - 9.1. Derivadas parciales, derivadas direccionales y gradientes
 - 9.2. Regla de la cadena para funciones varias variables
 - 9.3. Plano tangente y recta normal
 - 9.4. Diferenciabilidad
- 10. Valores extremos de funciones de varias variables
 - 10.1. Fórmula de Taylor para funciones de varias variables
 - 10.2. Máximos y mínimos relativos. Criterios para la existencia de valores extremos.
 - 10.3. Máximos y mínimos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange. Problemas de optimización. Mínimos cuadrados

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Explicar contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Explicar contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Explicar contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
7	Explicar contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Explicar contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
11	Explicar contenidos del Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	Explicar contenidos del Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Explicar contenidos del Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
14	Explicar contenidos del Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Explicar contenidos del Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	Explicar contenidos del Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG 6 CG 3 CFB1 CG 1
10	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG 6 CG 3 CFB1 CG 1
13	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG 6 CG 3 CFB1 CG 1
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG 6 CG 3 CFB1 CG 1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	0 / 10	CG 6 CG 3 CFB1 CG 1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Se considera aprobada la asignatura con una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Todas las actividades evaluables son de carácter obligatorio.

No se considerará respuesta correcta la obtenida sin justificar el procedimiento.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Burden, R. L. y Faires, J. D. Análisis numérico. ITP. 2001.	Bibliografía	Libro muy completo de Análisis Numérico que incluye conceptos, resultados y demostraciones. Contiene abundantes ejercicios propuestos y respuestas a ciertos ejercicios seleccionados.
Canavos, G. "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". McGraw-Hill, 1992.	Bibliografía	Apuntes complementos de Estadística. El libro hace hincapié en las aplicaciones. Trataremos los capítulos del siete al trece. />
Cordero, A. y otros. Métodos numéricos con MATLAB. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2005	Bibliografía	Este libro presenta los métodos numéricos elementales más usados en las ingenierías. Cada capítulo consta de una introducción teórica, didáctica y rigurosa junto con 10 problemas resueltos y otros tantos propuestos.
Coronado, J.L.; Corral, A.; Gómez, J.I.; López, P.; Ruiz, B.; Villén, J.: Estadística. E.U. de Informática, 2004	Bibliografía	Apuntes teóricos de Estadística con ejemplos.

<p>Cuadras, C.M. Problemas de Probabilidades y Estadística. Vol. II. Promociones Publicaciones Universitarias, 1983</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Libro clásico de problemas con ejercicios resueltos
</p>
<p>De Burgos Román, J. Análisis Matemático II (varias variables): 90 problemas útiles. García-Maroto Editores, 2007</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>La colección Problemas útiles, plantean problemas de examen o de dificultad similar, explicando al estudiante en detalle como enfrentarse a ellos en un examen</p>
<p>De Burgos Román, J. Curvas y superficies. Definiciones, teoremas y resultados. García-Maroto Editores, 2008</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Manual de estudio de curvas y superficies completado con ejercicios y cuestiones en cada tema.</p>
<p>De Burgos Román, J. Funciones de varias variables: límites, continuidad y derivadas. 40 problemas útiles. García-Maroto Editores, 2007</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Los conceptos teóricos se ilustran con ejemplos y se han incluido numerosos ejercicios y problemas con sus respectivas soluciones</p>
<p>Devore, J.L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Ed. Thomson, 2005</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Apuntes teóricos de Estadística con ejemplos. Temas 6 - 11
</p>
<p>García, A. Estadística aplicada: conceptos básicos Ed. UNED, 2008</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Apuntes completos de Estadística. Es de destacar el capítulo 14 Análisis de Datos que a modo de resumen sintetiza el estudio de normalidad y homocedasticidad
</p>
<p>García, A. y otros. Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables. CLAGSA, 2002</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Empieza con un resumen teórico que se ilustra con ejemplos y posteriormente un test de autoevaluación para continuar con ejercicios y problemas con sus respectivas soluciones en orden creciente de dificultad</p>
<p>García, F. y Gutiérrez, A.: Cálculo Infinitesimal I, vol I y II. Pirámide, 1992</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Destaca por su aspecto pedagógico y la gran cantidad de ejemplos y ejercicios que ilustran los conceptos</p>
<p>GONZÁLEZ MANTEIGA, M.T. y PÉREZ DE VARGAS LUQUE, A.: Estadística aplicada: Una visión instrumental Ed. Diaz de Santos, 2009</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Apuntes muy completos de Estadística. Utilizaremos casi todo el capítulo III, los temas del 8 a 12 ambos inclusive.
</p>

Ipiña, S.L.:Inferencia estadística y análisis de datos Ed. Pearson, 2008	Bibliografía	Texto moderno donde destaca las Técnicas del análisis de datos. Incluye un apéndice con el Álgebra de Matrices
Larson y otros. Cálculo I y II. Pirámide, 2002	Bibliografía	Texto completo con numerosos ejercicios (resueltos los impares) con distinto grado de dificultad y aplicación a situaciones reales
López de la Rica, A. y de la Villa Cuenca, A. Geometría Diferencial. CLAGSA, 1997	Bibliografía	Es un libro
Nakamura, S. Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB. Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 1997	Bibliografía	Libro muy completo de análisis numérico, especialmente recomendable en esta asignatura para el tema de métodos numéricos de resolución de sistemas lineales. Contiene numerosos ejemplos resueltos con MatLab.
Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral. Mir, 1983	Bibliografía	Es un libro escrito para estudiantes de ingeniería. Comprende un gran número de ejercicios resueltos y propuestos, como complemento al desarrollo teórico de los temas
Pogorelov, A. V. Geometría diferencial. Mir, 1984	Bibliografía	Expone rigurosamente los fundamentos de la Geometría Diferencial. Muchas cuestiones concretas aparecen en forma de ejercicios y problemas
Salas-Hille. Calculus, vol I. Reverté, 2002	Bibliografía	Libro de matemáticas muy adecuado para estudios de ingeniería. Gran cantidad de ejemplos y ejercicios que ilustran la teoría, ayudan a comprenderla y a aplicar los conceptos. Siendo muy interesante todas sus aplicaciones en especial a la Física
Unidad Docente de Matemáticas. Apuntes de Estadística. E.I.T.Topográfica, 1990	Bibliografía	Apuntes completos de Estadística con ejercicios resueltos

http://asignaturas.topografia.upm.es/maticas/metodos.htm	Recursos web	Página web de la asignatura
http://moodle.topografia.upm.es/	Recursos web	Plataforma de tele-educación
Laboratorio con ordenadores	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	
Aula con ordenador para el profesor y pantalla de proyección	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Al corresponder en el curso 2018-19 a una asignatura de una titulación en extinción, sin impartición de docencia presencial, en el "Cronograma" y en las "Actividades y criterios de Evaluación" quedan sin aplicación las actividades formativas y las actividades de evaluación continua que se consignan y únicamente se mantienen las actividades de evaluación mediante prueba final. Se conservan, sin embargo, como parte de la guía al constituir un requisito técnico imprescindible para poder proceder a su validación informática.