

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Geometría y topología computacional

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Geometría y topología computacional
Titulación	10MI - Grado en Matemáticas e Informática
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Materia	Optatividad
Carácter	Optativa
Código UPM	105000136
Nombre en inglés	Computational geometry and topology

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- CE25 - Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.
- CE26 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.
- CE37 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.
- CE38 - Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información.
- CE39 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.
- CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.
- CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG04 - Capacidad de gestión de la información.
- CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- CG06 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- CG08 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.
- CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados de Aprendizaje

- RA120 - Dado un campo de aplicación de las matemáticas o de la informática, evaluar y diseñar la solución más apropiada para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.
- RA123 - Conocer alguno de los campos situados en la frontera entre las matemáticas y la informática, que están en la base de nuevas tendencias y desarrollos.
- RA121 - Dado un problema real elegir las herramientas matemáticas o la tecnología informática más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución.
- RA122 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema matemático o informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Abellanas Oar, Manuel (Coordinador/a)		manuel.abellanas@upm.es	Cualquier día/hora previa cita por email: manuel.abellanas@upm.es
Giraldo Carbajo, Antonio		antonio.giraldo@upm.es	

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

Descripción de la Asignatura

En esta asignatura se hace una introducción a la Geometría y la Topología computacional. El objetivo es abordar problemas geométricos y topológicos desde el punto de vista algorítmico así como sus aplicaciones.

Temario

1. Introducción a la Geometría Computacional
 - 1.1. Ordenación geométrica
 - 1.2. Envoltentes convexas
 - 1.3. Subdivisiones planas. Triangulaciones.
 - 1.4. Triangulaciones de Delaunay y diagramas de Voronoi.
2. Aplicaciones
 - 2.1. Eje medio y esqueleto rectilíneo.
 - 2.2. Simplificación de curvas poligonales.
 - 2.3. Reconstrucción de curvas.
 - 2.4. Poliedros
3. Homología Simplicial
 - 3.1. Homología Simplicial
 - 3.2. Cálculo matricial de números de Betti
 - 3.3. Algoritmo incremental para el cálculo de números de Betti.
 - 3.4. Otras técnicas y aplicaciones del cálculo de homología.
4. Teoría de Morse
 - 4.1. Funciones de Morse
 - 4.2. Ecuaciones de Morse.
 - 4.3. Complejo de Morse-Smale. Grafo de Reeb.
 - 4.4. Teoría de Morse Discreta

Cronograma

Horas totales: 64 horas

Horas presenciales: 64 horas (41%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 2	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 3	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 4	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 6	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

Semana 8	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Primera prueba parcial: temas 1-4 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p>Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11	<p>Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p>Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 13	<p>Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14	<p>Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p>Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 16	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Participación activa en clase y entrega de prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Segunda prueba parcial: temas 5-8 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
2	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
3	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
4	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
5	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
6	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
7	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
8	Primera prueba parcial: temas 1-4	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG08, CG10, CE25, CE26, CE37, CE38, CE39, CE43
8	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
9	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
10	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
11	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
12	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.2%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG08, CG10, CE25, CE26, CE37, CE38, CE39, CE43
13	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
14	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
15	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.25%		
16	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	.1%		
16	Participación activa en clase y entrega de prácticas	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1.2%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG08, CG10, CE25, CE26, CE37, CE38, CE39, CE43
16	Segunda prueba parcial: temas 5-8	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG08, CG10, CE25, CE26, CE37, CE38, CE39, CE43
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG08, CG10, CE25, CE26, CE37, CE38, CE39, CE43

Criterios de Evaluación

Convocatoria ordinaria: Sistema general de evaluación continua: Las actividades evaluables son las especificadas en la tabla del apartado anterior, cada una de ellas puntuable de 0 a 10. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10. **Sistema de evaluación mediante sólo prueba final:** El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 15 días a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura. Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10. **Convocatoria extraordinaria de julio:** Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Libro de texto primera parte del curso	Bibliografía	"Discrete and Computational Geometry", S.L. Devadoss y J. O'Rourke, Princeton University Press 2011.
Texto complementario primera parte	Bibliografía	"Computational Geometry: Algorithms and Applications", Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Springer-Verlag 2008
Libro de texto 2ª parte	Bibliografía	"Computational Topology: An introduction", G. Rote y G. Vegter, en "Effective Computational Geometry for curves and surfaces", J-D. Boissonnat y M. Teillaud (eds.), Springer 2006
Texto 2ª parte	Bibliografía	"Computational Topology", A. Zomorodian, en "Algorithms and Theory of Computation Handbook", 2nd Ed, M.J. Atallah y M. Blanton (eds.). Chapman & Hall / CRC 2009
Libro de consulta	Bibliografía	"Computational Topology: An Introduction", H. Edelsbrunner, J.L. Harer, AMS Bookstore, 2010