

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2010
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatoria)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: BURILLO PUIG, JOSE
Altres: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER / RAS SABIDO, ANTONI

Capacitats prèvies

- * Coneixements d'anàlisi real en diverses variables. Fórmula de Taylor. Teoremes de la funció implícita i inversa. Integració.
- * Coneixements d'àlgebra lineal. Espais vectorials i aplicacions lineals. Matriu d'una aplicació lineal en una base. Formes quadràtiques. Productes escalars.

Metodologies docents

Teoria:
A les classes de teoria s'impartiran els coneixements bàsics, en els quals s'aprofundirà en les classes de problemes. Es farà èmfasi en els exemples.

Problemes:
Les classes de problemes combinaran la resolució de problemes d'una llista àmplia, per aprofundir i completar les explicacions de teoria, amb la utilització de material informàtic (Maple) per il·lustrar els conceptes que s'estudien.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Aquesta assignatura vol donar una primera visió de la geometria diferencial, a partir del que es pot considerar un curs bàsic de corbes i superfícies de l'espai, així com una introducció a les varietats diferenciables.
- * La primera part té com a objectiu establir les relacions locals i globals entre les formes explícita, implícita i parametritzada de subvarietats de l'espai euclidià. Les eines fonamentals són els teoremes de la funció inversa i implícita.
 - * En la secció dedicada a corbes es pretén que l'estudiant domini l'ús de les fórmules de Frenet i la seva aplicació a la teoria local de corbes.
 - * Pel que fa a superfícies, l'objectiu és aconseguir un bon coneixement de l'aplicació de Gauss i de la geometria intrínseca, com també l'ús amb suficiència del càlcul amb coordenades.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre el concepte de subvarietat de $\mathbb{R}^n$.
- * Calcular cartes de varietats conegudes (esfera, tor, con).

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

- * Càlcul diferencial en varietats.
- * Representar corbes al pla i a l'espai. Utilització del trièdre de Frenet per obtenir propietats de les corbes.
- * Aplicar la primera forma fonamental al càlcul de longituds i àrees en superfícies.

Obtenir isometries. Aplicacions.

- * Càlcul la segona forma fonamental, curvatures de Gauss i mitjana.

Interpretacions.

- * Distingir conceptes de la geometria intrínseca. Càlcul els símbols de Christoffel.
- * Comprendre propietats de les corbes geodèsiques.

Continguts

Varietats diferenciables regulars

Descripció:

Interpretació geomètrica dels teoremes del càlcul diferencial: expressions explícita, implícita i paramètrica. Relacions locals i globals. Exemples.

Corbes al pla i a l'espai

Descripció:

Corbes parametritzades regulars. Longitud. El trièdre de Frenet. Teorema d'existència i unicitat. Forma canònica. Hèlixs.

Superfícies I

Descripció:

Superfícies com a subvarietats de l'espai i parametritzades. Pla tangent. Aplicació tangent. Àrea i primera forma fonamental.

Superfícies II

Descripció:

Aplicacions de Gauss i Weingarten. Segona forma fonamental. Curvatura. Forma canònica i indicatriu de Dupin. Símbols de Christoffel. Equacions de Gauss i Codazzi-Mainardi i teorema egregium. Teorema de Bonnet.

Superfícies III

Descripció:

Derivada covariant. Transport paral·lel. Curvatura geodèsica. Geodèsiques.

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

Superfícies IV

Descripció:

Aplicació exponencial i coordenades geodèsiques. Completesa. Teorema de Gauss-Bonnet.

Sistema de qualificació

Examen parcial no eliminatori. Constarà de problemes que s'hauran de resoldre.

Examen final. Problemes que s'hauran de resoldre.

La nota de l'assignatura s'obté de:

$\max\{\text{final}, 0,7 * \text{final} + 0,3 * \text{parcial}\}$

La convocatòria extraordinària serà també un examen de problemes. La nota s'obté de la mateixa manera que amb l'examen final.

Bibliografia

Bàsica:

Carmo, M.P. do. Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Universidad, 1990.

Cordero, L.; Fernández, M.; Gray, A.. Geometría diferencial de curvas y superficies. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Girbau, J.. Geometria diferencial i relativitat. Publicacions de la Universitat de Barcelona, 1993.

Lipschutz, M.. Geometria diferencial. McGraw-Hill, 1991.

Novikov, S.P.; Fomenko, A.T.. Basic elements of differential geometry and topology. Kluwer, 1990.

Complementària:

Berger, M; Gostiaux, B. Differential geometry: manifolds, curves and surfaces. Springer-Verlag, 1988.

Fedenko, A.S.. Problemas de geometría diferencial. Mir, 1991.

Spivak, M.. A comprehensive introduction to differential geometry (vol. 1). Houston Publish or Perish, 1999.

Stillwell, J.. Geometry of surfaces. Springer-Verlag, 1992.

Struik, D. J.. Lectures on classical differential geometry. Dover, 1988.