

Topologia de varietats**2013/2014**

Codi: 100114

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Carlos Broto Blanco

Correu electrònic: Carles.Broto@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

El prerequisits són les assignatures de primer i segon curs del Grau de Matemàtiques i la Topologia i Geometria Diferencials de tercer curs.

Objectius

Ever since the concept of homeomorphism was clearly defined, the "ultimate" problem in topology has been to classify topological spaces "up to homeomorphism". That this was a hopeless undertaking was very soon apparent, the subspaces of the plane $\mathbb{R}^2$ being an obvious example. From this impossibility were born algebraic and differential topology, by a shift of emphasis which consisted in associating "invariant" objects to some types of spaces (objects are the same for two homeomorphic spaces). At first these objects were integers, but it was soon realized that much more information could be extracted from invariant algebraic structures such as groups and rings.

(Jean Dieudonné, A history of algebraic and differential topology 1900--1960)

Aquesta és una bona descripció de la filosofia d'aquesta disciplina. En aquest curs introduïm el concepte de varietat diferenciable, objectes bàsics de la geometria diferencial i els invariants algebraics més bàsics que hi podem associar i que ens proporcionen una primera aproximació a les propietats globals d'aquests objectes. Entre aquests el grup fonamental, els grups de homologia i les àlgebres de cohomologia.

Amb això obrim les portes a una teoria que s'ha desenvolupat durant el segle XX i que continua donant resultats apassionants com ara la solució de la conjectura de Poincaré (Perelman, 2003, http://ca.wikipedia.org/wiki/Conjectura_de_Poincaré), la solució de la (una de les) conjectura de Mordell per Madsen i Weiss (2007 http://en.wikipedia.org/wiki/Mapping_class_group) o la solució del problema de l'invariant de Kervaire 1 en dimensions diferents de 126 (Hill-Hopkins-Ravenel, 2009, http://en.wikipedia.org/wiki/Kervaire_invariant).

Competències

- Matemàtiques
- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les

seves propietats

- Calcular, reproduir determinades rutines i processos matemàtics amb agilitat
- Demostrar una elevada capacitat d'abstracció.
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- Hauran desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia
- Seran capaços de transmetre coneixements, procediments, resultats i idees matemàtiques.
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats
2. Comprendre el lenguaje abstracto y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas de geometría y topología avanzadas.
3. Formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmar o rehusar estas conjeturas
4. Idear demostraciones de resultados matemáticos del área de geometría y topología.

Continguts

Grup fonamental i espais recobridors.

(Co)Homologia singular.

Varietats diferenciables. Complex de de Rham i cohomologia.

Dualitat de Poincaré.

Teorema de de Rham.

Metodologia

Classes de teoria on s'exposen el conceptes, arguments i resultats bàsics de l'assignatura.

Això es complementa amb classes de problemes i sessions pràctiques on s'aprofundeix en el temari de l'assignatura i s'assoleixen els coneixements i les capacitats per utilitzar aquests materials en lectures o estudis de temes propers o més avançats.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4
classes de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Preparació d'un treball	30	1,2	1, 2, 3, 4
Tipus: Autònomes			
Asimilació dels conceptes, arguments i resultats teòrics	35	1,4	1, 2, 3, 4

Avaluació

La nota final es calcularà sumant:

1/3 de la nota per problemes entregats,

1/3 per un treball entregat i exposat i

1/3 per un examen final.

Hi ha una repesca, que consisteix a repetir l'examen, no el treball o els problemes. Les matrícules d'honor es decidiran al final de tot.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	1/3	4	0,16	1, 2, 3, 4
Exposició d'un treball	1/3	1	0,04	1, 2, 3, 4
Problemes resolts entregats	1/3	4	0,16	1, 2, 3, 4

Bibliografia

R. Bott and L.W. Tu, Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982. xiv+331 pp.

Allen Hatcher, Algebraic topology. Cambridge University Press, Cambridge, 2002. xii+544 pp.
(<http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html>)

I. Madsen and J. Tornehave, From calculus to cohomology. de Rham cohomology and characteristic classes. Cambridge University Press, Cambridge, 1997. viii+286 pp.

I.M. Singer and J.A. Thorpe, Lecture notes on elementary topology and geometry. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1976. viii+232 pp.

J. W. Vick, Homology theory. An introduction to algebraic topology. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 145. Springer-Verlag, New York, 1994. xiv+242 pp.

F.W. Warner, Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Graduate Texts in Mathematics, 94. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1983. ix+272 pp.