

Titulació	Tipus	Curs
2500149 Matemàtiques	OT	4

## Professor/a de contacte

Nom: Joan Porti Pique

Correu electrònic: joan.porti@uab.cat

## Equip docent

Natalia Castellana Vila

## Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

## Prerequisits

El prerequisits són les assignatures de primer i segon curs del Grau de Matemàtiques i la Topologia de tercer curs. És recomanable haver cursat l'assignatura de Geometria Diferencial.

## Objectius

En aquest curs introduïm els invariants algebraics més bàsics que podem associar a un espai topològic (en particular a una varietat) i que ens proporcionen una primera aproximació a les propietats globals d'aquests objectes. Amb especial èmfasi al grup fonamental, als grups d'homologia i les àlgebres de cohomologia.

## Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
- Demostrar una elevada capacitat d'abstracció.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.

- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Comprendre el llenguatge abstracte i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes de geometria i topologia avançades.
3. Demostrar de forma activa una elevada preocupació per la qualitat en el moment d'argumentar o exposar les conclusions dels seus treballs
4. Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
5. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
6. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea de geometria i topologia.
7. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
8. Que els estudiants hagin desenvolupat les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
9. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
10. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
11. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.

## Continguts

El curs tractarà els temes de la llista següent.

- Definició i exemples d'homotopia d'aplicacions i d'espais.
- Varietats topològiques i diferenciables.
- Complexos de cadenes.
- Homologia i cohomologia.
- Grup fonamental i espais recobridors.

A més, aquests temes permetran obtenir els resultats remarcables següents:

- Classificació de superfícies compactes connexes.
- Teorema del punt fix de Brouwer.
- Teorema de separació de Jordan-Brouwer.
- Invariància topològica de la dimensió d'una varietat.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	15	0,6	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10
Classes de teoria	30	1,2	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Seminaris	6	0,24	1, 3, 4, 5, 7, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Asimilació dels conceptes, arguments i resultats teòrics	45	1,8	5, 7, 9, 11
Preparació i exposició de treballs	15	0,6	1, 2, 4, 7, 9, 11
Resolució de problemes	30	1,2	2, 6, 7, 9

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

Això es complementa amb sessions de problemes, seminaris i exposicions orals participatives dels alumnes 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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de problemes	30%	4	0,16	2, 4, 6, 7, 8, 11
Exàmen	40%	4	0,16	2, 3, 4, 6, 8, 10, 11
Presentació oral, tipus P.	30%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11

La nota final es la mitjana ponderada de les notes següents:

- problemes entregats (30%),
- examen (40%)
- el·laboració d'un treball sobre un tema proposat (30%)

Per a poder fer mitjana, es demanarà que es tregui un 3.5 com a mínim de cada activitat d'avaluació. En cas de no superar el curs, hi haurà reavaluació de l'exàmen i del treball. Les matrícules d'honor es decidiran en primera convoatòria.

Les proves per a l'avaluació única es realitzaran en un dia en que es presentin els treballs de final de curs. La prova consistirà en l'entrega d'exercicis prèviament assignats, un examen i la presentació del treball.

## Bibliografia

Bàsica:

- W. Fulton, Algebraic topology. A first course. Graduate Texts in Mathematics, 153. *Springer-Verlag, New York*, 1995.
- A. Hatcher, Algebraic topology. Cambridge University Press, Cambridge, 2002. xii+544 pp. (<http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html>)
- J. M. Lee, Introduction to Topological Manifolds, , Graduate Texts in Mathematics 202, Springer-Verlag, New York, 2011.

Complementària:

- L. W. Tu, An introduction to manifolds. Universitext. Springer, New York, second edition, 2011.
- R. Bott and L.W. Tu, Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, NewYork-Berlin, 1982.

## Programari

No hi ha

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt