

200202 - TOPA - Topologia Algebraica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2015
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: AGUSTIN ROIG MARTI

Altres:

MARTA CASANELLAS RIUS - A
MARIA IMMACULADA GALVEZ CARRILLO - A
PEDRO PASCUAL GAINZA - A
AGUSTIN ROIG MARTI - A

Capacitats prèvies

- * Conèixer els continguts de l'assignatura de Topologia.
- * Conèixer les nocions bàsiques de geometria afí vistes a l'assignatura de Geometria afí i euclidiana.
- * Tenir alguns coneixements sobre grups vistos a l'assignatura d'Estructures algebraiques.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
4. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.
5. Tenir capacitat per a resoldre problemes d'àmbit acadèmic, tècnic, de les finances o social, mitjançant mètodes matemàtics.

Genèriques:

1. CB-4. Ser capaç de transmetre conclusions, així com els coneixements i fonaments que les sustenten, tant a un públic especialitzat com al que no ho és, de manera clara i sense ambigüitats.
2. Haver desenvolupat les habilitats d'aprenentatge que són necessàries per poder emprendre, amb un grau alt d'autonomia, estudis multidisciplinaris en disciplines científiques en què les Matemàtiques tenen un paper significatiu.
6. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
7. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
8. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
9. CG-4. Saber abstraure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
10. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Transversals:

200202 - TOPA - Topologia Algebraica

11. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

12. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Metodologies docents

Del total d'hores lectives, la meitat es dedicaran a la presentació per part del professor dels continguts del temari de l'assignatura a la pissarra i l'altra meitat es destinaran a la discussió i resolució de problemes relacionats amb aquests continguts.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- * Mostrar a l'estudiant la interrelació entre diferents àrees de la matemàtica i, en particular, mostrar-li amb exemples concrets que es poden resoldre problemes topològics utilitzant eines algebraiques,
- * Introduir l'homologia singular i saber-la calcular en casos simples d'espais i aplicacions.
- * Mostrar algunes aplicacions geomètriques de l'homologia singular.
- * Introduir el grup fonamental com a a eina important per a estudiar els espais topològics, mostrant-ne la relació amb el primer grup d'homologia.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

200202 - TOPA - Topologia Algebraica

Continguts

<p>1. Preliminars algebraics</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran: 2h Grup mitjà: 4h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Algorisme de classificació dels grups abelians finitament generats. Successions exactes de grups abelians. Complexos de grups abelians. Morfismes de complexos. Homologia d'un complex. Homotopia entre morfismes de complexos. Successió exacta llarga d'homologia. Grups no commutatiu, centre, commutador, grup lliure, producte lliure de grups.</p>	
<p>2. Homologia singular</p>	<p>Dedicació: 46h Grup gran: 10h Grup mitjà: 13h Aprentatge autònom: 23h</p>
<p>Descripció: Complex de cadenes singulars i homologia singular d'un espai topològic. Functorialitat. H_0 i arc-conexió. Homotopia d'aplicacions contínues. Invariància homotòpica. Teorema de les cadenes petites. Successió de Mayer-Vietoris. Homologia de les esferes. Homologia relativa. Teorema d'excisió. Aplicació: teoremes de separació i no-separació.</p>	
<p>3. Grup fonamental</p>	<p>Dedicació: 46h Grup gran: 10h Grup mitjà: 13h Aprentatge autònom: 23h</p>
<p>Descripció: Grup fonamental d'un espai topològic. Functorialitat. Invariància homotòpica. Grup fonamental de la circumferència. El teorema de Seifert-Van Kampen. L'isomorfisme de Hurewicz. Aplicació: nusos tòrics.</p>	
<p>4. CW-complexos, espais recobridors, varietats topològiques</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran: 8h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: CW-complexos: adjunció d'una cel·la, homologia dels espais projectius, CW-complexos i homologia cel·lular. Espais recobridors: aixecament de camins, grup fonamental d'un espai recobridor, classificació d'espais recobridors. Varietats topològiques: homologia local, invariància de la dimensió, orientació. [Nota: sols un d'aquests tres temes serà desenvolupat; variant segons el curs.]</p>	

200202 - TOPA - Topologia Algebraica

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura serà la que resulti d'aplicar la fórmula següent:

$$N = \max \{ E, 0.2*AC+0.8*E \}$$

on E serà la nota obtinguda per l'estudiant en un examen global que es farà al final del quadrimestre i AC serà la nota obtinguda en un examen parcial que es farà cap a la meitat del quadrimestre.

Bibliografia

Bàsica:

Massey, William S. A basic course in algebraic topology. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 038797430X.

Navarro, V.; Pascual, P. Topologia algebraica. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona, 1999. ISBN 8483381230.

Vick, James W. Homology theory. An introduction to algebraic topology. 2nd. ed. New York [etc.]: Springer-Verlag, cop. 1994. ISBN 0387941266.

Kosniowski, C. Topología algebraica. Barcelona: Reverté, 1992.

Greenberg, Marvin J.; Harper, J. Algebraic topology. Redwood City [etc.]: Addison-Wesley, 1981. ISBN 0805335579.