



Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, 1S, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

## Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura</b>	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
<b>Crèdits</b>	1,8 de presencials (45 hores) 4,2 de no presencials (105 hores) 6 de totals (150 hores).
<b>Grup</b>	Grup 9, 1S, GMAT, GMIT (Campus Extens)
<b>Període d'impartició</b>	Primer semestre
<b>Idioma d'impartició</b>	Català

## Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Gabriel Cardona Juanals <a href="mailto:gabriel.cardona@uib.es">gabriel.cardona@uib.es</a>	10:30h	11:30h	Dijous	01/09/2014	31/07/2015	238
	10:30h	11:30h	Dimarts	01/09/2014	31/07/2015	238

## Contextualització

L'assignatura "Geometria i Topologia de Varietats" pertany al mòdul "Topologia i Geometria Diferencial", i de fet és l'assignatura que tanca aquest mòdul. Per tant, es tracta d'una assignatura amb un fort caràcter finalista, en el sentit que es fan servir les tècniques introduïdes en assignatures anteriors (del mòdul en qüestió i d'altres) per tal de donar resposta a problemes matemàtics, essencialment centrats en la classificació de superfícies.

Així, l'assignatura està dividida en dues grans parts. La primera centrada en l'ús de tècniques algebraiques i topològiques, i la segona centrada en l'ús de tècniques analítiques.

## Requisits

Com hem comentat anteriorment, en el desenvolupament de l'assignatura es faran servir els coneixements adquirits pels estudiants en les branques d'àlgebra, topologia i geometria.

D'aquestes consideracions en resulten els requisits que exposem a continuació.

### Essencials

- \* 20313 - Topologia
- \* 20315 - Àlgebra Abstracta I
- \* 20322 - Geometria Diferencial

### Recomanables

- \* 20321 - Equacions Diferencials Ordinàries
- \* 20327 - Equacions en Derivades Parcials





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, IS, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

\* 20324 - Àlgebra Abstracta II

## Competències

### Específiques

- \* E11 - Conèixer l'estructura d'alguns grups senzills i operar amb ells. Conèixer algunes aplicacions de la teoria de grups tant en matemàtiques com en altres àmbits del coneixement.
- \* E18 - Conèixer els conceptes bàsics de l'homotopia de camins i les seves aplicacions bàsiques.
- \* E20 - Conèixer la geometria intrínseca i extrínseca de superfícies en  $\mathbb{R}^3$  i saber determinar alguns aspectes de les mateixes.
- \* E21 - Reconèixer algunes propietats globals de corbes i superfícies.
- \* E28 - Conèixer el desenvolupament històric dels principals conceptes matemàtics situant-los en el context de la seva evolució.
- \* E40 - Desenvolupar la capacitat d'identificar i descriure matemàticament un problema, d'estructurar la informació disponible i de seleccionar un model matemàtic adequat per a la seva resolució.

### Genèriques

- \* G2 - Desenvolupar capacitats d'anàlisi i síntesi, d'organització i planificació, i de presa de decisions.
- \* G3 - Capacitat per comunicar-se de manera oral o escrita amb persones amb diferents coneixements en matemàtiques.
- \* G7 - Capacitat per adquirir amb rapidesa nous coneixements mitjançant treball aut DIRIGIT i autònom.
- \* G8 - Capacitat de comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic i enunciar proposicions en diferents camps de les matemàtiques.

### Bàsiques

- \* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: [http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/)

## Continguts

### Continguts temàtics

#### 1. Topologia Algebraica

Introducció a l'homotopia de camins. Grup fonamental. Teorema de Seifert-vanKampen. Aplicacions de l'homotopia de camins. Classificació de superfícies compactes.

#### 2. Geometria Diferencial

Geometria intrínseca de superfícies. Teorema de Gauss-Bonnet. Rigidesa de l'esfera. Superfícies completes.

Geometria diferencial a  $\mathbb{R}^n$ . Varietats i subvarietats. Camps vectorials i espai tangent.

## Metodologia docent





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, IS, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

L'assignatura té una pressencilitat del 30%. Això implica que és especialment important el treball autònom de l'estudiant.

A més, les dues parts de l'assignatura seguiran mètodes docents diferents. En el primer bloc, dedicat a la topologia algebraica, les activitats presencials es dividiran principalment entresessions teòriques i sessions de tallers de problemes. En el segon bloc, dedicat a geometria diferencial, el treball presencial es dedicarà essencialment a l'estudi dirigit i a l'exposició per part dels estudiants de qüestions teòriques i exercicis.

### Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes de teoria (T1 i T2)	Grup gran (G)	S'hi presentaran els conceptes, resultats i procediments bàsics de l'assignatura. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G3, G7, G8	12
Seminaris i tallers	Seminaris i Presentació de treballs (T2)	Grup mitjà (M)	Els estudiants presentaran davant la classe part de la teoria, exercicis que han resolt i petits treballs complementaris. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8	8
Seminaris i tallers	Taller de resolució de problemes (T1)	Grup mitjà (M)	Els estudiants hi resoldran problemes en grups petits, que s'entregaran al final de la sessió per a la seva qualificació. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8	10
Seminaris i tallers	Taller de resolució de problemes (T2)	Grup mitjà (M)	Els estudiants hi resoldran problemes en grups petits, que s'entregaran al final de la sessió per a la seva qualificació. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8	10
Avaluació	Examen final (T1 i T2)	Grup gran (G)	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en un prova de resolució de problemes i resposta de qüestions curtes.	3
Avaluació	Examen parcial (T1)	Grup gran (G)	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i resposta de qüestions curtes.	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

### Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi individual o en grup	Amb l'estudi i treball autònom es pretén que l'estudiant completi el material teòric exposat a classe amb els apunts de l'assignatura i altre material bibliogràfic, que l'entengui i assimili i que resolgui problemes de l'assignatura. A més, els estudiants atemps parcial que optin per l'itinerari d'avaluació B, hauran d'entregar exercicis resolts a través Campus	105





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, 1S, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
		Extens.Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8	

### Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Observacions:

- \* Els dos temes de l'assignatura s'avaluaran de manera independent, sent necessari obtenir una nota mínima de 4 punts en cadascuna de les parts per tal d'aprovar el global de l'assignatura.
- \* La primera part de l'assignatura s'avaluarà a partir del treball fet als tallers de problemes i els exàmens.
- \* La segona part de l'assignatura s'avaluarà amb el seguiment de l'estudi assistit en els seminaris, així com en les exposicions teòriques i d'exercicis.
- \* Amb l'examen final ordinari (febrer) es podran recuperar cadascuna de les parts per separat, mentre que l'examen extraordinari (juliol) cobrirà conjuntament les dues parts.
- \* Els estudiants a temps complet seran avaluats seguint l'itinerari 'A'.
- \* Els estudiants a temps parcial podran escollir l'itinerari d'avaluació.
- \* Aquells estudiants que no aprovin l'assignatura seguint l'itinerari 'A' (d'avaluació continuada) podran ser avaluats per l'itinerari 'B'.
- \* Les activitats marcades com a 'No recuperable' vindran marcades per uns plaços de lliurament que els estudiants hauran de respectar si volen ser avaluats positivament.
- \* Les activitats marcades com a 'Recuperable' podran ser recuperades en convocatòries extraordinàries.
- \* La diferència de pes en l'avaluació de l'apartat "estudi individual" entre els dos itineraris ve justificada per un major volum d'entregues assignades als estudiants a temps parcial que no puguin acudir a les sessions de taller de resolució de problemes.
- \* L'examen final no allibera matèria per a l'examen final.
- \* Per tal de ser avaluat positivament de l'assignatura els estudiants hauran d'obtenir una nota mínima de 4 punts (sobre 10) sobre el total dels exàmens (parcial i final agregats).

### Seminaris i Presentació de treballs (T2)

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Els estudiants presentaran davant la classe part de la teoria, exercicis que han resolt i petits treballs complementaris. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'adquisició de les competències E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8. Es valorarà: Correctesa dels resultats. Claretat en l'exposició. Rigorositat en els raonaments.

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, IS, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

### Taller de resolució de problemes (T1)

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Els estudiants hi resoldran problemes en grups petits, que s'entregaran al final de la sessió per a la seva qualificació. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'adquisició de les competències E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8. Es valorarà: Correctesa dels resultats. Claretat en l'exposició. Rigorositat en els raonaments.

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

### Taller de resolució de problemes (T2)

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Els estudiants hi resoldran problemes en grups petits, que s'entregaran al final de la sessió per a la seva qualificació. Competències a treballar: E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'adquisició de les competències E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8. Es valorarà: Correctesa dels resultats. Claretat en l'exposició. Rigorositat en els raonaments.

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B

### Examen final (T1 i T2)

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i resposta de qüestions curtes.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'adquisició de les competències E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8. Es valorarà: Correctesa dels resultats. Claretat en l'exposició. Rigorositat en els raonaments.

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 4

### Examen parcial (T1)

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i resposta de qüestions curtes.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'adquisició de les competències E11, E18, E20, E21, E28, E40, G2, G3, G7, G8. Es valorarà: Correctesa dels resultats. Claretat en l'exposició. Rigorositat en els raonaments.

Percentatge de la qualificació final: 25% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 4

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 4

### Recursos, bibliografia i documentació complementària





---

Any acadèmic	2014-15
Assignatura	20331 - Geometria i Topologia de Varietats
Grup	Grup 9, IS, GMAT, GMIT
Guia docent	F
Idioma	Català

---

### Bibliografia bàsica

---

- \* Algebraic Topology. An introducció. W.S.Massey. GTM. Springer Verlag
- \* Un curso de Geometria Diferencial. J.A. Pastor; M.Á. Hernández Cifre. Ed. CSIC
- \* Geometria diferencial de Curvas y Superficies. M.P. do Carmo. Alianza Editorial
- \* Topologia. J.R.Munkres. Prentice Hall.
- \* Introduction to smooth manifolds. J.M. Lee. (<http://www.math.washington.edu/~lee>)

