

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	20315 - Àlgebra Abstracta I / 9
Titulació	Doble titulació: grau de Matemàtiques i grau d'Enginyeria Telemàtica - Segon curs Grau de Matemàtiques - Segon curs
Crèdits	6
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Joan Torrens Sastre (<i>Responsable</i>) jts224@uib.es	09:30	11:30	Dimarts	10/09/2018	08/02/2019	169 / Anselm Turmeda
	09:30	11:30	Dijous	11/02/2019	10/07/2019	169 / Anselm Turmeda

Contextualització

En algunes assignatures de primer curs els estudiants s'han trobat amb alguns conjunts importants amb operacions definides entre els seus elements i sobre els quals es plantejaven preguntes interessants. Per exemple, el conjunt dels nombres enters amb la suma i el producte, els conjunts dels nombres reals o dels nombres complexos amb la suma, el producte i la inversió de nombres diferents de zero, o el conjunt de les matrius quadrades d'ordre n (amb entrades, per exemple, nombre reals) amb la suma, el producte, i la inversió de matrius no singulars. Tot això són exemples d' *estructures algebraiques*: conjunts amb operacions que satisfan uns axiomes donats. L' *àlgebra abstracta* és la branca de la matemàtica que estudia aquestes estructures algebraiques. Un dels objectius de l'àlgebra abstracta és entendre completament l'estructura dels objectes definits mitjançant conjunts, operacions sobre el conjunt, i axiomes específics que han de satisfer aquestes operacions, desenvolupant una teoria abstracta que després es pugui aplicar en exemples concrets. Aquesta és una de les forteses de l'àlgebra abstracta: un cop s'ha demostrat un fet sobre un tipus d'estructures, ja no cal demostrar-lo per a cada exemple d'aquesta estructura que ens trobem. Això també ens permet reconèixer que alguns objectes o situacions que poden semblar a primera vista molt diferents són de fet similars.

Aquesta assignatura és de segon curs del grau de Matemàtiques, està inclosa en el mòdul: "Àlgebra abstracta i Matemàtica Discreta" i es cursa en el segon semestre. Basant-nos en el coneixement d'algunes estructures algebraiques concretes estudiades en assignatures anteriors, en aquesta assignatura presentam el llenguatge bàsic de l'àlgebra abstracta, i els conceptes i propietats bàsics dels dos tipus d'estructures més importants: els grups i els anells. Veurem també algunes primeres aplicacions en altres branques de les matemàtiques, i d'altres disciplines, de l'estudi d'aquestes estructures. La formació en àlgebra abstracta continua a l'assignatura Àlgebra

Guia docent

abstracta II, on s'en veuen les aplicacions en dos camps concrets: la resolubilitat d'equacions polinòmiques i la geometria.

Requisits

Recomanables

Al llarg de l'assignatura s'empraran lliurement les nocions i els resultats principals de les assignatures *Matemàtiques I (Àlgebra lineal)* (i en concret del tema de l'àlgebra de matrius) i *Matemàtica discreta* (i en concret dels temes de teoria bàsica de conjunts i aritmètica elemental), i no es dedicarà temps presencial a recordar-los, per la qual cosa és convenient que l'estudiant hagi cursat amb profit aquestes dues assignatures. Altrament serà molt difícil assolir els objectius d'aprenentatge proposats.

Competències

Específiques

- * E10. Reconèixer les propietats d'una estructura algebraica. Manejar subestructures, estructures producte i quocient i morfismes. Resoldre problemes relatius a grups i anells .
- * E 11. Conèixer l'estructura d'alguns grups senzills i operar amb aquests. Conèixer algunes aplicacions de la teoria de grups tant en matemàtiques com en altres àmbits de coneixement .
- * E 12. Conèixer les propietats aritmètiques dels polinomis sobre un cos. Operar amb ideals d'anells de polinomis .
- * E 40. Desenvolupar la capacitat d'identificar i descriure matemàticament un problema, d'estructurar la informació disponible i de seleccionar un model matemàtic adient per a la seva resolució .

Genèriques

- * TG 8. Capacitat de comprendre i emprar el llenguatge matemàtic i enunciar proposicions en diferents camps de les matemàtiques .
- * TG. 9 Capacitat d'assimilar la definició d'un objecte matemàtic nou, en termes d'altres de coneguts, i ser capaç d'emprar aquest objecte en diferents contextos .
- * TG 10. Capacitat d'aplicar els coneixements adquirits en la construcció de demostracions, la detecció d'errors en raonaments incorrectes i la resolució de problemes .

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/

Continguts

Els continguts són els usuals en un curs d'introducció a l'àlgebra abstracta: conceptes i propietats bàsics de grups i anells, exemples importants d'aquestes estructures (grups de simetries, grups de permutacions, anells de polinomis) i algunes aplicacions.

Guia docent

Continguts temàtics

Tema 1. Grups 1

- * Nocions bàsiques de grups
- * Grups de permutacions
- * Grup dièdric
- * Subgrups i subgrups normals
- * Morfismes de grups
- * Producte de grups
- * Grup quocient
- * Teoremes d'isomorfia
- * Grups cíclics

Tema 2. Anells 1

- * Nocions bàsiques d'anells i cossos
- * Subanells i subcossos
- * Ideals
- * Morfismes d'anells
- * Anell quocient
- * Cos de fraccions

Tema 3. Polinomis en una variable

- * L'anell dels polinomis en una variable
- * Ideals
- * Quocients
- * Aplicacions

Tema 4. Anells 2

- * Dominis d'ideals principals
- * Dominis de factorització única
- * Dominis euclidians
- * Aplicacions

Tema 5. Grups 2

- * Grups abelians finits
- * Grups resolubres
- * Accions de grups
- * p-grups
- * Grups lliures

Tema 6. Estructures alebraiques

- * Subestructures
- * Morfismes
- * Productes
- * Congruències
- * Quocients

Metodologia docent

Bona part dels continguts teòrics es presentaran a les classes presencials de teoria, però alguns punts es deixaran perquè els estudiants els aprenguin de manera autònoma (encara que bàsicament dirigida). A les classes de problemes s'hi alternaran els *tallers de resolució de problemes*, on els estudiants resoldran problemes en equips petits i supervisió del professor (algunes vegades amb lliurament del mateixos al final de la classe



Guia docent

per a la seva avaluació), i les *classes de problemes*, on el professor resoldrà els problemes prèviament treballats pels alumnes i en els quals hagin trobat dificultats per a resoldre-los.

El treball no presencial consistirà en l'estudi dels continguts teòrics, tant presentats a classe com deixats per a l'estudi autònom, i la resolució de problemes. Una part substancial de l'activitat no presencial es portarà a terme a través de Campus Extens, on els estudiants no només hi trobaran material d'estudi elaborat o fornit pels professors, sinó que també hi hauran de lliurar problemes resolts (individualment o en grups petits) que prèviament se'ls hauran adjudicat.

Aquesta assignatura s'impartirà íntegrament en català.

Volum de treball

La quantitat d'hores de treball presencial indicades en aquesta guia docent són les previstes al pla d'estudis, i no tenen per què correspondre a les programades a l'agenda del curs.

La distribució de volum de treball presencial proposada és orientativa, i només representa la planificació que de l'assignatura n'han fet els professors, però sense tenir en compte tots els imprevistos que poden sorgir durant el curs. Pel que fa a la distribució de treball no presencial, és també orientativa i representa la distribució ideal planejada pels professors, però cada estudiant ha de trobar la distribució que més li convengui. Això no obstant, cal avisar que les activitats d'aquesta assignatura estan planejades perquè cada estudiant, per cada hora de classe presencial, treballi una hora i mitja de manera autònoma (estudi, resolució d'exercicis, activitats a Campus Extens), i que sense un treball no presencial d'aquesta magnitud serà molt difícil assolir un nivell suficient dels coneixements i les competències desitjades.

Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes de teoria	Grup gran (G)	S'hi presentaran els conceptes, resultats i procediments bàsics de l'assignatura. Es treballaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10	28
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup mitjà (M)	A les classes de problemes s'hi alternaran els tallers de resolució de problemes, on els estudiants resoldran problemes en equips petits i supervisió del professor (algunes vegades amb lliurament del mateixos al final de la classe per a la seva avaluació), i les classes de problemes, on el professor resoldrà els problemes prèviament treballats pels alumnes i en els quals hagin trobat dificultats per a resoldre-los. Es treballaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10	27
Avaluació	Examen final	Grup gran (G)	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i pot ser també resposta d'algunes qüestions teòriques curtes. S'avaluaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10	3

Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Avaluació	Control	Grup gran (G)	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i pot ser també resposta d'algunes qüestions teòriques curtes. S'avaluaran les competències E10, E11, E40, TG8, TG9, TG10	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 Aula Digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Estudi individual	Estudi del que s'ha explicat a les classes magistrals i el que s'hagi encarregat estudiar de manera autònoma Es treballaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10	50
Estudi i treball autònom individual o en grup	Resolució de problemes	Resolució de problemes encarregats com a treball autònom. Inclou tant els problemes resolts als tallers amb lliurament, com els resolts i lliurats mitjançant Aula Digital. Es treballaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10	40

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

L'avaluació de l'assignatura es portarà a terme per mitjà de les activitats que tot seguit indicam:

- * Un **control** a mitjan curs, consistent en qüestions curtes i alguns exercicis similars als resolts als tallers de resolució de problemes i que els estudiants hauran de resoldre de manera individual.
- * **Exercicis** resolts en grups petits als **tallers** de resolució de problemes.
- * **Exercicis** resolts individualment o en grups petits de manera autònoma i **entregats** mitjançant Aula Digital per a la seva qualificació.
- * Un **examen final** a final del semestre, d'una estructura similar a la del control. Per poder aprovar l'assignatura, s'ha de treure com a mínim un 3 d'aquest examen final.

La nota de "Classes de problemes" serà la mitjana de les notes obtingudes per mitjà dels dos tipus d'exercicis (tallers i exercicis entregats).

Hi ha dos itineraris, un per a estudiants a temps complet (itinerari A) i un altre per a estudiants matriculats a temps parcial (itinerari B). A cada itinerari les diferents activitats generals d'avaluació tenen el mateix pes. La

Guia docent

diferència és que els estudiants a temps parcial no tenen perquè assistir a les classes de Grup Mitjà, i per tant no se'ls qualificarà els tallers. La nota de "Classes de problemes" en aquests casos serà la mitjana de les notes obtingudes única i exclusivament en els exercicis entregats (que podran ser més per compensar). Se signarà un contracte d'aprenentatge amb cada un d'aquests estudiants especificant aquests punts.

Si s'ha tret un 3 o més a l'examen final, la nota final s'obtindrà com a mitjana ponderada de les notes obtingudes a les diferents activitats i segons l'itinerari. Si no s'ha tret com a mínim un 3 de l'examen final, la nota del curs serà la de l'examen final, a no ser que la mitjana ponderada global surti aprovada, cas en el qual la nota del curs serà un 4.5.

L'examen final serà recuperable en el període extraordinari de recuperacions, i cap altra activitat d'avaluació no serà recuperable en cap moment, ni hi haurà cap manera de "pujar nota" a la recuperació que no sigui recuperar aquest examen final. La nota del curs a la recuperació es calcularà també amb el procediment explicat al paràgraf anterior.

Es permet l'avaluació anticipada en els termes contemplats al reglament acadèmic.

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Classes de problemes

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (no recuperable)
Descripció	A les classes de problemes s'hi alternaran els tallers de resolució de problemes, on els estudiants resoldran problemes en equips petits i supervisió del professor (algunes vegades amb lliurament del mateixos al final de la classe per a la seva avaluació), i les classes de problemes, on el professor resoldrà els problemes prèviament treballats pels alumnes i en els quals hagin trobat dificultats per a resoldre-los. Es treballaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10
Criteris d'avaluació	Exercicis i demostracions dels continguts teòrics per ser resolts al taller o de manera no presencial, que s'hauran de lliurar per ser corregits. En cada cas s'avaluarà la correctesa del plantejament i la resolució matemàtica del problema.

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

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

Examen final

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i pot ser també resposta d'algunes qüestions teòriques curtes. S'avaluaran les competències E10, E11, E12, E40, TG8, TG9, TG10
Criteris d'avaluació	Una prova consistent en una sèrie de preguntes curtes que serviran per avaluar el nivell de coneixements i de comprensió dels estudiants, i una sèrie d'exercicis que avaluaran la capacitat de resolució d'exercicis. S'avaluarà

Guia docent

la correctesa del plantejament, la resolució matemàtica del problema, la qualitat i claretat de la presentació escrita, i el rigor en els raonaments. Per superar l'assignatura s'ha de treure més d'un 3 d'aquesta prova.

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 3

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 3

Control

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (no recuperable)
Descripció	Avaluació dels coneixements i destreses dels estudiants, consistirà en una prova de resolució de problemes i pot ser també resposta d'algunes qüestions teòriques curtes. S'avaluaran les competències E10, E11, E40, TG8, TG9, TG10
Criteris d'avaluació	Una prova consistent en una sèrie de preguntes curtes que serviran per avaluar el nivell de coneixements i de comprensió dels estudiants, i una sèrie d'exercicis que avaluaran la capacitat de resolució d'exercicis. S'avaluarà la correctesa del plantejament, la resolució matemàtica del problema, la qualitat i claretat de la presentació escrita, i el rigor en els raonaments.

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

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

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Els continguts del curs són els típics de qualsevol curs d'introducció a l'àlgebra abstracta, per la qual cosa gairebé qualsevol llibre d'Àlgebra abstracta, també dita Àlgebra moderna, els cobreix. Els tres llibres recomanats com a bibliografia bàsica són els que s'empraran per recomanar lectures complementàries i estudi autònom als estudiants. D'altra banda, quan els professors ho considerin oportú, publicaran a Campus Extens apunts d'algunes parts del curs.

Bibliografia bàsica

- * A. Birkhoff, S. Mac Lane. *Àlgebra moderna*. Ed. Vicens-Vives.
- * F. Goodman. *Algebra: Abstract and concrete* (ed. 2.5). Semisimple Press
- * J. Rotman. *Advanced modern algebra*. Prentice Hall.

Bibliografia complementària

- * M. Castellet, I. Llerena. *Àlgebra lineal i geometria*. Publ. UAB.
- * R. Hidalgo. *Estructuras algebraicas: Grupos y anillos*. <http://docencia.mat.utfsm.cl/~rhidalgo/files/estructuras.pdf>
- * K. Parshall. *The development of modern algebra*. The Princeton Companion to Mathematics (Princeton Univ. Press), pp. 95-105.
- * M. Queysanne. *Àlgebra bàsica*. Ed. Vicens-Vives

