

Fonaments de les matemàtiques**2013/2014**

Codi: 100089

Crèdits: 9

| Titulació | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------------|-------|------|----------|
| 2500149 Matemàtiques | OB | 1 | 1 |

Professor de contacte

Nom: Manuel Castellet Solanas

Correu electrònic: Manuel.Castellet@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

A banda d'un bon coneixement pràctic de l'aritmètica entera i d'habilitat en la manipulació d'expressions algebraïques, no es requereixen coneixements matemàtics previs concrets per seguir el curs. Això sí, és imprescindible la voluntat d'entendre bé els raonaments i tenir sentit crític davant les afirmacions matemàtiques dels altres i, sobretot, les pròpies.

Objectius

En la primera part del curs, la més intensa quant al nombre de classes, s'introduirà el llenguatge bàsic de les matemàtiques i dedicarem molta atenció a utilitzar-lo correctament. Un bon domini del llenguatge és imprescindible per entendre, fer i comunicar matemàtiques. Les idees són essencials i el llenguatge poderós, fins al punt de que alguns problemes es resolen un cop han estat formulats en llenguatge adient. Seguir i resseguir, pensar i repensar les demostracions, descobrint i gaudint dels detalls serà part important de la feina tot aquest curs. Conjunts i aplicacions, comptatge d'elements i relacions d'equivalència serà el contingut per on ens mourem la primera part.

A la segona part del curs visitarem els números enters i els polinomis amb els ulls de la primera part, veurem belles demostracions de fets ben coneguts com ara que hi ha infinits números primers o que existeix el màxim comú divisor de dos números, i els seus resultats anàlegs per polinomis.

Esperem que els teoremes i demostracions del curs contribueixin a que l'alumne adquireixi una adequada formació que li permeti començar a fer demostracions per ell mateix, a ser crític davant les afirmacions matemàtiques i, sobretot, combatiu davant els problemes.

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
- Comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic
- Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar raonaments teòrics a noves demostracions i situacions.
2. Adquirir formació bàsica per llegir enunciats de resultats i les seves demostracions, distingir situacions en que cal donar un contraexemple
3. Comprendre alguns mètodes de demostració
4. Entendre el concepte bàsic d'aplicació i saber aplicar-lo,
5. Entendre els conjunts quocients i saber treballar-hi
6. Entendre les relacions d'equivalència i ordre.
7. Manipular els conceptes bàsics de teoria de conjunts tal com apareixen a la taula de continguts.
8. Utilitzar el càlcul simbòlic per resoldre congruències i descompondre polinomis.
9. Utilitzar els mètodes d'algunes demostracions per efectuar càlculs concrets: resolució d'equacions diofàntiques i de congruències, factorització de polinomis si hom en coneix alguna arrel

Continguts

1. Conjunts i aplicacions. Llenguatge bàsic de conjunts. Mètode d'inducció. Aplicacions entre conjunts. Aplicacions injectives, exhaustives i bijectives. Composició. Permutacions. Descomposició en cicles disjunts. Signe. Relacions d'equivalència i particions. Conjunt quocient. El conjunt quocient $Z/(n)$.
2. Combinatòria. Aplicacions entre conjunts i compteig. Conjunt finit/infinít. Aplicacions, paraules i seleccions ordenades. Seleccions ordenades amb i sense repetició. Subconjunts. Seleccions no ordenades sense repetició. Nombres binomials. Seleccions no ordenades amb repetició. Teorema del binomi.
3. Enters i congruència. Divisió entera. Màxim comú divisor i mínim comú múltiple. Algorisme d'Euclides. Equacions diofàntiques. Nombres primers entre ells i nombres primers. Factorització en primers. Congruències.
4. Polinomis. Divisió entera de polinomis. Màxim comú divisor i mínim comú múltiple. Polinomis irreductibles i polinomis primers entre ells. Descomposició en irreductibles. Zeros d'un polinomi. Números complexos. Descomposició en irreductibles a $C[x]$ i a $R[x]$.

Metodologia

La metodologia i les activitats formatives estan adaptades als objectius d'aprenentatge i de formació de la matèria: introduir el llenguatge matemàtic, aprendre a utilitzar-lo correctament, veure demostracions i mètodes de demostració. Entenem que per assolir aquests objectius és important que l'alumne de primer curs vegi i entengui el desenvolupament de la teoria però també, i potser sobretot, que intenti fer els exercicis i escriure'ls correctament, imitant allò que hom li ha presentat en les classes de teoria. Així les classes magistrals es simultaniegen amb classes de problemes i de seminari, amb la preparació d'exercicis per lliurar i amb entrevistes personals amb els professors per explicar els exercicis lliurats.

El curs comença intensivament, quant a la presència, durant cinc setmanes per tal de proporcionar coneixements i eines de llenguatge bàsiques per a totes les matèries. Les altres setmanes el nombre de classes es redueix considerablement. Tot i això, i també per això, caldrà que l'alumne mantingui alts l'atenció i el nivell d'estudi.

Setmanalment hi haurà sessions de problemes i de seminari en les que el professor proporcionarà materials amb exercicis pràctics i qüestions teòriques. Els alumnes haurien de preguntar al professor tantes vegades com els sigui necessari (si no entenen un enunciat, si estan encallats, si volen opinió sobre la seva resolució...), finalment el professor explicarà la resolució dels problemes més representatius. A la classe de problemes, a més de comentar i acabar si cal la resolució dels problemes del seminari, es donaran llistes d'exercicis perquè l'alumne els pensi pel seu compte.

Alguns dels exercicis es lliuraran i es puntuaran per la nota final de l'assignatura, tal com s'explica a l'apartat dedicat a avaluació. Sobre aquests exercicis hi haurà també una entrevista personal amb el professor.

En els exercicis de congruències i factorització de polinomis l'alumne podrà utilitzar el programari MAPLE que ja haurà estat introduït a l'assignatura d'informàtica.

Activitats formatives

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides | | | |
| Clases de teoria | 43 | 1,72 | 3, 5, 7 |
| Clases de problemes | 25 | 1 | 1, 2, 3, 5, 7, 8 |
| Tipus: Supervisades | | | |
| Clases de seminari | 20 | 0,8 | 1, 2, 3, 5, 7, 8 |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Estudi de la teoria i resolució d'exercicis | 122 | 4,88 | 1, 2, 3, 5, 7, 8 |

Avaluació

L'avaluació del curs és contínua. La nota s'obté amb les següents activitats:

- 1) Lliurament de dues llistes d'exercicis. Sobre cadascuna d'aquestes llistes l'alumne tindrà una entrevista personal amb un dels professors de l'assignatura.
- 2) Lliurament d'un exercici en cadascuna de les tres darreres sessions de seminari. L'exercici per lliurar es proposarà en la mateixa sessió.
- 3) Un examen de teoria que es farà en una hora de classe.
- 4) Un examen de l'assignatura en acabar el curs al febrer.

Les activitats dels apartats 3 i 4 es podran recuperar en un examen (examen de recuperació).

Activitats d'avaluació

| Títol | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---------------------------------------|-----|-------|------|---------------------------|
| Examen | 70% | 4 | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Examen de recuperació | 80% | 0 | 0 | 1, 2, 3, 5, 7 |
| Lliurament d'exercicis | 10% | 8 | 0,32 | 1, 3, 5, 7 |
| Lliurament de pràctiques de seminaris | 10% | 2 | 0,08 | 3, 7 |
| Prova de teoria | 10% | 1 | 0,04 | 2, 5, 7 |

Bibliografia

R. Antoine, R. Camps i J. Moncasi. Introducció a l'àlgebra abstracta amb elements de matemàtica discreta. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, no. 46, Bellaterra, 2007.

A. Cupillari. The nuts and bolts of proofs. Elsevier Academic Press, 2005.

Peter J. Eccles. An introduction to mathematical reasoning, numbers, sets and functions. Cambridge University Press, 2007.

A.G. Hamilton. Numbers, sets and axioms: the apparatus of mathematics. Cambridge University Press, 1982.