

**Raonament i Conceptes Matemàtics**

Codi: 106219

Crèdits: 6

| Titulació                                | Tipus | Curs | Semestre |
|------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2504235 Ciència, Tecnologia i Humanitats | FB    | 1    | 1        |

**Professor/a de contacte**

Nom: Wolfgang Pitsch

Correu electrònic: wolfgang.pitsch@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits acadèmics per aquesta assignatura. 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 de la assignatura 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.

Especialment a principi de curs farem molt d'èmfasi en l'estructura d'una proposició matemàtica, en saber enunciar la seva negació, a distingir la implicació recíproca de la contrarecíproca, i en què vol dir justificar que una afirmació és certa (o falsa). Tant a classe de teoria com a classes de seminari i problemes, es presentaran i es practicaran diferents mètodes de demostració: directes i contrarecíproques, per contradicció, etc.

Conjunts i aplicacions, comptatge d'elements i relacions d'equivalència serà el contingut per on ens mourem la primera part.

A la segona part 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.

En una tercera part veurem alguns dels temes centrals del anàlisi: la noció de continuïtat i la de límit.

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

**Competències**

- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Analitzar qüestions relacionades amb la ciència i la tecnologia en societat aplicant formes bàsiques i essencials de raonament matemàtic i estadístic.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- 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 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'indole social, científica o ètica.
- Utilitzar de manera crítica les eines digitals i interpretar fonts documentals específiques.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar dades de manera rigorosa per extreure'n conseqüències.
2. Analitzar les implicacions de la integració de la perspectiva de gènere en les estadístiques en l'aspecte organitzatiu.
3. Descriure alguns dels resultats en l'avantguarda de les ciències, però adaptats perquè els puguin comprendre alumnes sense coneixements profunds de la matèria.
4. Explicar els conceptes matemàtics bàsics i familiaritzar-se amb el raonament matemàtic.
5. Fer estimacions d'ordre de magnitud i evitar fal·làcies i errors comuns en l'ús d'informació numèrica i en la interpretació de resultats científics (proves diagnòstiques, assaigs clínics, etc.).
6. Fer recerques d'informació precises i eficients que proporcionin resultats fiables, i gestionar-los fent un ús ètic de la informació i evitant el plagiat.
7. Utilitzar amb competència eines de programari per analitzar, sintetitzar i transmetre informació quantitativa, en particular utilitzant gràfiques i recursos d'infografia.

## Continguts

### I Lògica i conjunts

#### I.1. Lògica

Proposicions i valors de veritat.

Connectors lògics.

Demostracions per inducció.

#### I.2. Conjunts i aplicacions

Llenguatge bàsic de conjunts.

Aplicacions entre conjunts. Relació d'equivalència i d'ordre. Conjunt quocient.

### II Estructures de càlcul algebraic

#### II.1 Grups i simetria

Axiomes de grup.

Grups de simetria.

Grups abstractes.

#### II.2 L'anell dels números enters

Divisió entera.

Noció d'ideal.

Màxim comú divisor i mínim comú múltiple.

Números primers entre ells i números primers. Factorització en primers.

III. Nocions d'Anàlisi Real  
Funcions de variable real.  
Representació gràfica.  
Límits i continuïtat.

## Metodologia

En aquesta assignatura es seguirà una metodologia de "classe inversa". Als alumnes se'ls proporcionaran cada setmana unes quantes pàgines de lectura i de problemes que s'hauran d'estudiar a consciència abans d'arribar a classe. Aquestes pàgines vindran acompanyades d'una guia de lectura i de preguntes destinades a estimular la reflexió personal dels alumnes. La classe es destinarà a acabar de comprendre els conceptes clau (resolent els dubtes que hi pugui haver), posar-los en pràctica a través de la resolució de problemes i analitzar la seva importància o contextualitzar-los. S'espera que els alumnes siguin els principals participants de la discussió, mentre que el paper dels professors és dinamitzar aquesta discussió, aportar la seva experiència i coneixement, i suggerir possibles temes. S'espera que aquestes discussions es duguin a terme en petits grups a l'aula per després compartir els avenços aconseguits amb tota la classe.

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.

## Activitats formatives

| Títol                                        | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|----------------------------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides                             |       |      |                          |
| Discussió sobre teoria                       | 33    | 1,32 | 3                        |
| Resolució de problemes                       | 16    | 0,64 | 5                        |
| Tipus: Supervisades                          |       |      |                          |
| Tutories                                     | 4,5   | 0,18 | 1, 2, 5                  |
| Tipus: Autònomes                             |       |      |                          |
| Estudi de la teoria i preparació d'exercicis | 64    | 2,56 | 1, 2, 6, 7               |

## Avaluació

L'avaluació es farà en dues modalitats: una part important d'avaluació continuada i una part d'avaluació presencial en forma d'un examen parcial i un examen final.

Cada setmana s'haurà de lliurar dos tipus d'exercicis:

Exercicis tipus A): Preguntes sobre els conceptes i algun exercici molt bàsic. S'espera que cada alumne lliuri les seves respostes el dimecres al vespre.

Exercicis tipus B): Exercicis d'escalfament per tal d'entendre els conceptes. S'espera que cada alumne lliuri les seves respostes el dilluns al començament de la classe.

Exercicis A). Aquests són avaluats sobre 10, i només són possibles cinc notes: 0, 2,5, 5, 7,5 i 10. Només s'avalua l'esforç d'haver intentat contestar i no la correcció de la resposta. Es farà la mitjana de les notes obtingudes, obtenint una nota A.

Exercicis B). S'avaluen igualment sobre 10, amb cinc notes possibles: 0, 2.5, 5, 7.5 i 10. Igualment no es puntea tant si les respostes són correctes o no, sinó l'esforç que s'ha posat a contestar i la qualitat de la redacció. La nota de 10 suposa haver proposat, en gran part, solucions majoritàriament correctes. Es farà la mitjana de les notes obtingudes, obtenint una nota B.

Hi haurà un Exàmen Parcial, que tindrà lloc en acabar el tema II (Teoria de Conjunts) a mig semestre i permetrà obtenir una nota P entre 0 i 10.

L'examen final permetrà obtenir una nota F entre 0 i 10. Per poder aprovar i no anar directament a recuperació es requereix que F sigui més gran que 3.

Nota Final:  $0.2 \cdot A + 0.2 \cdot B + 0.2 \cdot P + 0.4 \cdot F$

Un alumne que no es presenti a l'examen final és considerat com "No Avaluable".

A l'examen de recuperació només es pot obtenir dues qualificacions "Suspens" o "Aprovat". Aquest examen no servirà per millorar la nota final.

En cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'un acte d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquest acte d'avaluació, amb independència del procés disciplinari que s'hi pugui instruir. En cas que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura serà 0.

## Activitats d'avaluació

| Títol                        | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------------|-----|-------|------|--------------------------|
| Evaluació continuada tipus A | 20% | 14    | 0,56 | 2, 3, 6                  |
| Evaluació continuada tipus B | 20% | 14    | 0,56 | 1, 4, 5, 7               |
| Examen final                 | 40% | 3     | 0,12 | 2, 3, 5, 6               |
| Examen parcial               | 20% | 1,5   | 0,06 | 1, 4, 5, 7               |

## Bibliografia

A l'inici del curs podreu descarregar el llibre *An Introduction to Proof via Inquiry-Based Learning*, de Dana C. Ernst (traduït al castellà per W. Pitsch). És l'únic llibre necessari durant el curs.

Bibliografia complementària

Carol Schumacher. *Chapter Zero: Fundamental Notions of Abstract Mathematics*. Boston, MA: Addison-Wesley Longman, 2nd. ed. 2001.

A. D. Aleksandrov; A. N. Kolmogorov; M. A. Laurentiev et al. *La Matemática: su contenido, métodos y significado*. Versión esp. de Andrés Ruiz Merino. Madrid: Alianza, 1973.

E. Hairer; G. Wanner. *Analysis by its History*. Berlin: Springer, 2008.

A. Doxiadis; C. H. Papadimitriou; A. Papadatos. *Logicomix. Una búsqueda épica de la verdad*. Madrid: Ediciones Sinsentido, 2011.

## Programari

No es requereix programari específic.