

## Fonaments d'Àlgebra (65 hores, 7.5 crèdits)

### 1. Geometria del pla i de l'espai. (10 hores)

Geometria del pla: distància, equacions de rectes, paral·lelisme i perpendicularitat, coordenades cartesianes i polars. Geometria de l'espai: distància, equacions de rectes i plans. Posicions relatives.

### 2. Formalisme matemàtic. Mètodes de demostració. (5 hores)

Proposicions lògiques. Operadors lògics: i, o, implicació, doble implicació, negació. Proposicions que depenen d'arguments. Quantificadors: per a tot, existeix. Notació matemàtica: variables, índexs, sumatoris. Terminologia: axioma, definició, teorema. Comprensió d'un enunciat: hipòtesi, tesi, exemples i contraexemples. Mètodes de demostració: directa, reducció a l'absurd, contrarecíproc, inducció.

### 3. Conjunts i aplicacions. (10 hores)

Conjunts: definició per extensió i per comprensió. Elements d'un conjunt, pertinença. Conjunt buit. Inclusió, subconjunts. Complementari. Unió i intersecció. Conjunt de les parts d'un conjunt. Producte cartesià de conjunts: parells ordenats,  $n$ -ples. Cardinal d'un conjunt. Nombres combinatoris.

Correspondències i aplicacions. Domini, recorregut i gràfica. Conjunts imatge i antiimatge. Composició d'aplicacions. Aplicacions injectives, exhaustives i bijectives. Correspondència inversa d'una aplicació.

### 4. Estructures algèbriques. Nombres. Polinomis. (15 hores)

Operació interna en un conjunt. Propietats de les operacions internes: associativa, commutativa, distributiva. Elements neutre i invers. Estructures algebraiques bàsiques: definició de grup, anell i cos. Conjunts numèrics: naturals, enters, racionals i reals.

L'anell dels polinomis. Representació dels polinomis mitjançant la indeterminada. Operacions entre polinomis: suma i producte. Grau: definició i propietats. Divisió euclídia. Polinomis primers o irreductibles. Màxim comú divisor i mínim comú múltiple. Algorisme d'Euclides. Identitat de Bezout.

### 5. Matrius, determinants i sistemes d'equacions lineals. (10 hores)

Matrius. Files i columnes. Matrius quadrades i matrius rectangulars. Operacions: suma de matrius, producte d'una matriu per un escalar i producte de matrius. Determinants: definició i propietats. Regles de càlcul. Rang. Inversa d'una matriu. Sistemes d'equacions lineals: homogenis, compatibles, incompatibles, determinats, indeterminats. Mètode de Gauss.

### 6. Espais vectorials (15 hores)

Vectors al pla i a l'espai. Operacions amb vectors. Els espais vectorials  $\mathbb{R}^2$  i  $\mathbb{R}^3$ . Independència lineal. Bases. Coordenades. Producte escalar. Ortogonalitat. Angle. Producte vectorial.

# Fonaments de Càlcul (65 hores, 7.5 crèdits)

## 1. Trigonometria. (6 hores)

Triangles. Angles. Funcions circulars. Relacions fonamentals. Angles notables. Fórmules per la suma d'angles. Fórmules per l'angle doble. Fórmules pels productes. Resolució de triangles: teoremes del sinus i del cosinus.

## 2. Còniques. (5 hores)

La circumferència. L'el·lipse. La paràbola. L'hipèrbola. Definició geomètrica. Representació mitjançant equacions. Propietats.

## 3. La recta real. Successions (12 hores)

Relacions d'ordre. Ordenació dels nombres reals. Fites superiors i inferiors, suprem i ínfim, màxim i mínim. Interval·ls. Desigualtats, inequacions. Valor absolut.

Successions de nombres reals. Convergència i límit d'una successió. Càlcul de límits. Tractament d'indeterminacions.

## 4. Funcions reals. (12 hores)

Definicions. Operacions amb funcions. Límits. Funcions elementals: Funcions polinòmiques: Arrels d'un polinomi, arrels simples i múltiples, factorització dels polinomis, binomi de Newton. Funcions racionals: descomposició en fraccions simples. Funcions trigonomètriques. Funcions exponencial i potencial. Funció logarítmica. Funcions trigonomètriques inverses.

## 5. Funcions: Estudi local. (15 hores)

Derivació. Significat geomètric. Derivades de les funcions elementals. Propietats bàsiques de la derivació: Linealitat, Leibniz, quocient, regla de la cadena. Càlcul de derivades. Aplicacions: creixement i decreixement, extrems, concavitat i convexitat, punts d'inflexió. Estudi gràfic de funcions.

## 6. Càlcul de primitives. (15 hores)

Primitives de les funcions elementals. Propietats bàsiques de la integració. Canvi de variable. Integració per parts. Tipus particulars d'integrals. Integració definida. Regla de Barrow. Interpretació geomètrica. Aplicacions: àrees i volums, mesures.