

# Guia docent

## 200112 - EALG - Estructures Algebraiques

Última modificació: 19/04/2022

**Unitat responsable:** Facultat de Matemàtiques i Estadística  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.  
**Titulació:** GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JORDI GUARDIA RUBIES  
**Altres:** Primer quadrimestre:  
JORDI GUARDIA RUBIES - M-A, M-B  
ANA RIO DOVAL - M-B

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Continguts de Fonaments de la Matemàtica: conjunts i aplicacions; relacions d'equivalència i d'ordre; permutacions; aritmètica de nombres enters i de polinomis; algorisme d'Euclides i identitat de Bézout; congruències (aritmètica modular); ...  
Continguts d'Àlgebra Lineal: espai vectorial, subespai i espai quocient; bases; matrius i càlcul matricial; ...

### REQUISITS

---

Les assignatures de primer curs Fonaments de la Matemàtica i Àlgebra Lineal

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

- CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
- CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
- CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

#### Genèriques:

- CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
- CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
- CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
- CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
- CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
- CG-4. Saber abstraure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.

#### Transversals:

4. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

## METODOLOGIES DOCENTS

En les classes de teoria el professor presentarà els continguts de l'assignatura. En les classes de laboratori, amb grups més reduïts d'estudiants, es resoldran problemes i es desenvoluparan activitats pràctiques.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En aquesta assignatura l'estudiant es familiaritza amb els conceptes bàsics i aprèn alguns dels resultats principals sobre les estructures algebraïques més habituals: grups, anells, cossos i mòduls

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran            | 45,0  | 24.00       |
| Hores grup petit           | 30,0  | 16.00       |
| Hores aprenentatge autònom | 112,5 | 60.00       |

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### Anells

#### Descripció:

Conceptes bàsics d'anells. Ideals. Anells íntegres. Cos de fraccions. Anells factorials, principals i euclidiàns. Anells de polinomis. Anells d'enters modulars. El criptosistema RSA. Anells quadràtics.

**Dedicació:** 62h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 37h 30m

### Cossos

#### Descripció:

Conceptes bàsics de cossos. Exemples bàsics. Extensions algebraïques i transcendents. Cossos de nombres. Teorema de l'element primitiu. Clausura algebraic d'un cos. Cossos finits i les seves aplicacions. Cossos ciclotòmics. Construccions amb regla i compàs i amb origami.

**Dedicació:** 62h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 37h 30m



## Grups

### Descripció:

Nocions bàsiques de grups. Exemples clàssics de grups. Acció d'un grup en un conjunt. Subgrups de Sylow. Representacions de grups. Logaritme discret.

### Dedicació: 37h 30m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

## Mòduls

### Descripció:

Conceptes bàsics sobre mòduls. Mòduls finitament generats sobre dominis d'ideals principals. Aplicacions.

### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Al llarg del curs hi haurà diverses activitats avaluable, que tindran un pes del 15% en la nota final del curs. A més a més, hi haurà un examen parcial (35%) i un examen final (50%). En el cas que la nota de l'examen final sigui superior a la mitjana ponderada de les tres activitats anteriors, prevaldrà la nota de l'examen final.

Els estudiants que no aprovin l'assignatura en la convocatòria ordinària podran presentar-se a l'examen extraordinari a l'acabar el curs acadèmic.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Garrett, P.B. Abstract algebra [en línia]. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2008 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: [http://www.math.umn.edu/~garrett/m/algebra/Whole\\_with\\_TOC.pdf](http://www.math.umn.edu/~garrett/m/algebra/Whole_with_TOC.pdf). ISBN 9781584886891.
- Lee, Gregory T. Abstract algebra [en línia]. Springer, 2018. Disponible a: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-77649-1.pdf>. ISBN 978-3-319-77648-4.
- Fraleigh, John B. A First course in abstract algebra. 7th ed. Essex: Pearson Education, 2014. ISBN 978-1-292-02496-7.
- Paulsen, W. Abstract algebra : an interactive approach [en línia]. CRC Press, 2016 [Consulta: 18/11/2020]. Disponible a: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315370972>. ISBN 978-1-4987-1977-3.

### Complementària:

- Allenby, R. B. J. T. Rings, fields and groups : an introduction to abstract algebra. London: Edward Arnold, 1983. ISBN 0-7131-3476-3.
- Artin, Michael. Algebra. 2nd. Boston: Prentice-Hall, 2011. ISBN 9780132413770.
- Lang, Serge. Algebra. 3rd ed. rev.. New York: Springer, 2002. ISBN 038795385X.
- Hungerford, T.W. Algebra. New York: Springer-Verlag, 1974. ISBN 0387905189.

## RECURSOS

### Enllaç web:

- Expository papers by K. Conrad: <https://kconrad.math.uconn.edu/blurbs/>. Recull d'apuntes de K. Conrad