

200111 - AMG - Àlgebra Multilineal i Geometria

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: PEDRO PASCUAL GAINZA
Altres: Primer quadrimestre:
FRANCESC XAVIER GRACIA SABATE - M-A
PEDRO PASCUAL GAINZA - CFIS, M-A, M-B
ENRIC VENTURA CAPELL - CFIS, M-B

Capacitats prèvies

L'alumne ha d'haver assolit els objectius de les assignatures Àlgebra lineal i Geometria afí i Euclidiana.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. 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.
2. 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.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

4. 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.
5. 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.
6. 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'indole social, científica o ètica.
7. 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.
8. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
9. 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.
10. CG-4. Saber abstroure 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.
12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

200111 - AMG - Àlgebra Multilineal i Geometria

Transversals:

11. 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

Les hores de classe setmanals es divideixen en tres sessions teòriques i dues de problemes. A les classes teòriques s'exposen els continguts del programa, i s'acompanyen amb exemples i demostracions. A les classes de problemes es proposen diferents solucions a problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura i es discuteixen amb l'alumnat.

L'idioma d'impartició de les classes de Teoria i de les classes de Problemes és el Català.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumnat conegui les nocions bàsiques d'àlgebra multilineal i les tècniques de geometria projectiva i arribi a manipular-les amb destresa. Els objectius específics a nivell de continguts són:

Familiarització amb els tensors i el seu producte tensorial.

Conèixer les bases de tensors, de tensors simètrics i tensors antisimètrics.

Comprendre la noció d'espai projectiu, la connexió amb l'espai afí i les nocions bàsiques de la geometria projectiva.

Familiarització amb les coordenades homogènies.

Saber estudiar, construir i classificar projectivitats.

Saber classificar quàdriques des del punt de vista projectiu i afí.

Familiarització amb la resolució analítica i sintètica de problemes geomètrics.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Hores grup gran:	45h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	16.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%

200111 - AMG - Àlgebra Multilineal i Geometria

Continguts

<p>Forma canònica de Jordan</p>	<p>Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 3h Grup petit/Laboratori: 2h</p>
<p>Descripció: Es complementa l'anàlisi de la diagonalització de matrius fet a l'Àlgebra Lineal amb la introducció de la forma canònica de Jordan.</p>	
<p>-Àlgebra multilineal</p>	<p>Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 11h Grup mitjà/Pràctiques: 7h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Formes bilineals i quadràtiques. · L'espai vectorial dels tensors. · Producte tensorial. Bases. · Tensors simètrics i antisimètrics. Operadors. · Producte exterior. Bases. 	
<p>-Geometria projectiva</p>	<p>Dedicació: 19h 10m Grup gran/Teoria: 11h 40m Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Espai projectiu (real i complex). · Interpretacions del pla projectiu. · Completació projectiva d'un espai afí. · Varietats lineals. Grassman · Sistemes de referència i coordenades projectives. · Equacions de les varietats lineals. · Raó doble. · Dualitat. · Teoremes de Pappus i Desargues. · Definició axiomàtica del pla projectiu. Plans no desarguesians. 	

200111 - AMG - Àlgebra Multilineal i Geometria

<p>-Projectivitats</p>	<p>Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 11h Grup petit/Laboratori: 7h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Projectivitats i homografies · El Teorema Fonamental de la Geometria Projectiva · Matrius de projectivitats · Projectivitats, varietats lineals i dualitat. · Punts fixos i varietats fixes. · Algunes famílies de projectivitats: perspectivitats, involucions i homologies. El Teorema de Poncelet. · Homografies de la recta i el pla. · Afinitats en el context projectiu. 	
<p>-Quàdriques</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 7h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Hiperquàdriques d'un espai projectiu. · Polaritat. · Classificació projectiva de quàdriques (real i complexa). · Classificació afí de quàdriques (real i complexa). · Transformacions per projectivitas. Seccions hiperplanes · Còniques. Teorema de Steiner. · Geometria mètrica en el context projectiu. 	

Sistema de qualificació

La qualificació constarà d'un examen final (nota EF) i d'una avaluació continuada realitzada a classe de Problemes (AC) i d'un examen parcial a mig quadrimestre (nota EP).

L'examen final constarà d'una part de problemes i d'una part teòrica.

La qualificació final de l'assignatura vindrà donada per:

màxim { EF , 0.8 EF+ 0.2 EP, 0.7 EF + 0.2 EP +0.1 AC, 0.9 EF+0.1 AC }

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos.

200111 - AMG - Àlgebra Multilineal i Geometria

Bibliografia

Bàsica:

- Casas Alvero, Eduardo. Analytic projective geometry. European Mathematical Society, 2011. ISBN 978-3-03719-138-5.
- Greub, Werner Hildbert. Multilinear algebra. New York: Springer-Verlag, 1967.
- Puerta Sales, Fernando. Algebra Lineal. Barcelona: Edicions UPC, 2005.
- Reventós i Tarrida, Agustí. Geometria projectiva. Bellaterra: Servei de Publicacions UAB, 2000. ISBN 84-490-1978-8.

Complementària:

- Audin, Michèle. Geometry. Berlin: Springer, 2003. ISBN 3540434984.
- Hartshorne, Robin. Foundations of projective geometry. New York: Irish Press International, 2009. ISBN 9784871878371.
- Projective geometry : b3 course 2003 [en línia]. Disponible a: <<http://people.maths.ox.ac.uk/hitchin/hitchinnotes/hitchinnotes>>.
- Santaló, Luís. Geometria proyectiva. 3a ed. Buenos Aires: Eudeba, 1977.
- Xambó Descamps, Sebastián. Geometria [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2001 Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36176>>. ISBN 8483015110.