

240021 - Geometria

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: M.DEL CARMEN HERNANDO MARTIN - BERNAT PLANS BERENGUER

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que poden plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització.

Metodologies docents

Les 4h/setmana de docència de l'assignatura es distribuïran en 2 de teoria i 2 de problemes.

Les classes de teoria es faran en grups grans. En elles el professor presenta els conceptes fonamentals del temari de l'assignatura, i els il·lustra amb nombrosos exemples i aplicacions típiques.

Les classes de problemes es faran en grups petits. El professor de problemes anunciarà amb antelació quins problemes de l'assignatura seran discutits a classe. Els alumnes aprofitaran aquest marge de temps per a resoldre pel seu compte part d'aquests exercicis. Aquesta resolució autònoma pot ser individual, en grup, o amb recolzament d'un mentor. Però s'espera que al final del curs l'alumne resolgui part dels problemes de manera individual i autònoma.

El professor de problemes discutirà a classe els problemes proposats, de manera que els alumnes puguin comparar la seva resolució amb la del professor, basada en les millors pràctiques de l'assignatura, i pugui veure com superar els punts d'error/embòs que hagi tingut.

Es farà una activitat addicional pràctica a la classe de problemes i de manera autònoma, que consistirà en resoldre exercicis propis de l'assignatura amb l'ajuda del programa Octave (o equivalentment MATLAB). Els alumnes disposaran de material d'autoaprenentatge a Atenea per a consolidar l'aprenentatge de Octave/MATLAB com a eina per a la resolució dels problemes de l'assignatura. Els alumnes hauran de superar proves autoavaluables a Atenea per a poder-se avaluar d'aquesta part pràctica de l'assignatura. Aquesta part de l'assignatura es considera pràctica i no reavaluable.

Com a complement per a facilitar l'autoaprenentatge, es facilitaran als alumnes per via telemàtica més problemes dels discutits a classe, a més de col·leccions de problemes resolts, resums de la teoria de l'assignatura, i una guia d'instrccions de Octave/MATLAB per a fer els càlculs i representacions gràfiques més comunes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumne aprengui els conceptes bàsics del temari, a cavall entre l'Àlgebra Lineal i la Geometria, i els apliqui, a mà o amb l'ajut de l'ordinador, a problemes espacials, al moviment de sòlids rígids, a la

240021 - Geometria

representació gràfica al pla i l'espai, i altres problemes geomètrics que es poden resoldre usant la noció de projecció.

Específicament es pretén:

- Familiaritzar a l'alumne amb l'aproximació numèrica basada en la projecció ortogonal: el mètode de mínims quadrats.
- Capacitar a l'alumne per a l'ús de diferents sistemes de referència, fixes i mòbils, en el pla i l'espai.
- Introduir les varietats diferencials com a lloc de punts que compleix lligams i estudiar-les via aproximació lineal: espais tangent i normal, extrems lligats.
- Preparar a l'alumne pel modelatge geomètric, presentant la parametrització de corbes i superfícies, splines, corbes i superfícies de Bézier.

Competències Específiques: Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials; mètodes numèrics; algorismica numèrica; estadística i optimització.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	54h	36.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	6h	4.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

240021 - Geometria

Continguts

<p>1.- Varietats lineals</p>	<p>Dedicació: 13h</p> <p>Grup gran/Teoria: 0h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Geometria afí del pla i de l'espai: rectes, plans, equacions implícites i paramètriques, sistemes de referència.</p>	
<p>2.- Productes escalars i formes quadràtiques</p>	<p>Dedicació: 30h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El producte escalar euclidià. 2. Projecció ortogonal. 3. Formes quadràtiques i matrius simètriques 	
<p>3.- Àlgebra lineal numèrica</p>	<p>Dedicació: 23h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mínims quadrats. 2. La descomposició en valors singulars (SVD). 3. Propagació d'error en sistemes lineals. 	
<p>4.- Moviments</p>	<p>Dedicació: 31h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isometries al pla i l'espai. 2. Desplaçaments al pla i a l'espai 3. Angles d'Euler. 	

240021 - Geometria

<p>5.- Varietats implícites</p>	<p>Dedicació: 28h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> Equacions implícites, dimensió, espai tangent i espai normal. Punts singulars. Extremes lligats (multiplicadors de Lagrange). 	
<p>6.- Varietats parametritzades</p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> Parametritzacions, espai tangent i normal, corbes regulars. Teorema de la funció implícita. Còniques Corbes de Bézier i splines. Coordenades esfèriques i cilíndriques. Superfícies de revolució. 	
<p>7.- Curvatura</p>	<p>Dedicació: 8h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 0h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> Curvatura de corbes planes. Cercle osculador Curvatura i torsió de corbes a l'espai. Triedre de Frénet. Pla i cercle osculador. 	

240021 - Geometria

Planificació d'activitats

PRÀCTIQUES DE GEOMETRIA AMB MATLAB	Dedicació: 9h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 6h
Descripció: Ús del programa MATLAB per a practicar: <ul style="list-style-type: none">- Càlculs propis de l'assignatura: distàncies, àrees i volums, aproximació per mínims quadrats, SVD, moviments.- Càlculs basats en l'assignatura: extrems locals, rectes de regressió, propagació d'errors...- Representació gràfica de corbes i superfícies.	

Sistema de qualificació

La qualificació final de l'alumne es calcularà a partir dels següents elements d'avaluació:

- Examen parcial a mig quadrimestre (nota=PAR).
- Examen de Octave/Matlab (nota=MAT).
- Examen final de l'assignatura (nota=FI).

La fórmula que determinarà la nota final és:

$$\text{Nota final} = \max\{0.1 \cdot \text{MAT} + 0.3 \cdot \text{PAR} + 0.6 \cdot \text{FI}, 0.1 \cdot \text{MAT} + 0.9 \cdot \text{FI}\}$$

En el cas de fer l'examen de revaluació, la nota d'aquest comptarà un 90% i la nota final es completarà amb $10\% \cdot \text{MAT}$ (nota Matlab obtinguda durant el curs).

Normes de realització de les activitats

L'alumne podrà portar un formulari manuscrit de mida DINA-4 de l'assignatura als exàmens parcial i final i de revaluació. Per a presentar-se a l'examen de Octave/Matlab caldrà haver superat les proves d'autovalidació. No entregar l'examen final comportarà un "No presentat" a l'assignatura.

240021 - Geometria

Bibliografia

Bàsica:

Hernández, Eugenio. Álgebra y Geometría. 2a ed. Madrid: Addison Wesley Iberoamericana : Universidad Autónoma de Madrid, 1994. ISBN 9788478290246.

Complementària:

Palais, S.. A modern course on curves and surfaces [en línia]. Virtualmathmuseum, 2003 [Consulta: 27/12/2010]. Disponible a: <http://virtualmathmuseum.org/Surface/a/bk/curves_surfaces_palais.pdf>.

Gallier, Jean. Geometric Methods and Applications For Computer Science and Engineering. 2nd ed. New York: Springer, 2011. ISBN 9781441999603.

Altres recursos:

Es posarà a disposició dels estudiants per via telemàtica:

- Un resum de la teoria de l'assignatura ordenat per temes.
- Una col·lecció de problemes per fer a classe.
- Una col·lecció de problemes addicionals als fets a classe.
- Una col·lecció de resolucions d'alguns d'aquests problemes.
- Una llibreria de funcions de MATLAB per a fer les operacions més bàsiques de l'assignatura.