

3

Assignatures i Crèdits de Lliure Elecció

Els crèdits de lliure elecció es poden obtenir pels procediments següents:

- **Cursant "assignatures específiques de lliure elecció"** que són assignatures triades lliurement entre les que ofereix la UPC a aquest efecte, o bé ofertes per alguna altra universitat amb la qual s'estableixi un conveni.

A més a més l'FME amb la col·laboració del departament de Matemàtica Aplicada 2 organitza, com a suport pels estudiants de 1r curs, les assignatures Taller de problemes 1 i 2 de 3 crèdits cadascuna.

- **Cursant assignatures ofertes pels diferents centres de la UPC d'entre les assignatures dels seus plans d'estudis o bé ofertes per alguna altra universitat amb la qual s'estableixi un conveni.**

Per facilitar aquest procediment l'FME reconeix com a crèdits de lliure elecció els crèdits optatius obtinguts en excés i facilitarà suggeriments d'assignatures d'altres centres fora dels currículums que siguin apropiades pels seus estudiants. No obstant, si un estudiant vol cursar com a lliure elecció alguna assignatura que no ha estat suggerida per l'FME o bé que en la que no es preveu places per lliure elecció ho haurà de sol·licitar al degà mitjançant una instància. Si la resolució és favorable, la formalització de la matrícula quedarà únicament condicionada a la disponibilitat de places.

- Mitjançant l'elaboració d'un **treball dirigit acadèmicament**, o valorant, en general, a raó d'1 crèdit per cada 30 hores de treball, **la realització de pràctiques tutelades** en institucions públiques o privades, empreses, etc. relacionades amb l'àmbit de coneixement aplicat del pla d'estudis. En general, els treballs dirigits o pràctiques en empreses no podran superar els 7,5 crèdits.

Una forma específica de la Llicenciatura de Matemàtiques per als treballs dirigits acadèmicament és el que anomenem **Projecte Tecnològic**. Aquesta forma, dirigida als estudiants de 2n cicle, està descrita en aquesta mateixa Guia Docent en la normativa general per a la realització de Projectes. En general, el projecte Tecnològic es valorarà en 15 crèdits.

- Mitjançant el reconeixement, per part del Centre, de crèdits per **altres estudis reglats o activitats d'interès acadèmic no reglades que tingui nivell universitari** com ara altres estudis universitaris, idiomes estrangers, estudis de música, etc.
- Per **activitat i experiència professional** que hagi desenvolupat l'estudiant en un camp relacionat amb els seus estudis. Es valorarà l'activitat a raó d'1 crèdit per any treballat amb dedicació complerta amb un màxim de 7,5 crèdits.

Per a més informació podeu consultar amb el web de la UPC:
(<http://www.upc.edu/web/sga/ales/index-ale.php>)

3.1

Programa de les assignatures

FILOSOFIA I FONAMENT DE LES MATEMÀTIQUES

1.- Identificació

Codi: 51443

Tipus: ALE

Quadrimestre: 2

Crèdits: 7,5 (7,5 crèdits teòrics + crèdits pràctics)

Professor/a coordinador/a: ELGUETA MONTO, RAIMON

Altres professors:

Idioma: Català

2.- Volum de Treball

	Hores setmanals	Hores totals
Presencials		
Teòriques	5	50(*)
Problemes i/o pràctiques		
Realització d'exàmens		
No presencials		
Seguiment de classes de teoria	1	10(*)
Seguiment de classes de problemes i/o pràctiques		
Realització de treballs		30
Preparació d'exàmens		
	Total	90

(*) Només 10 setmanes lectives.

3.- Objectius

La reflexió entorn a la posició de les matemàtiques en el conjunt del coneixement humà planteja nombroses qüestions sobre els seus mètodes, els seus continguts i el seu significat. Algunes d'elles resulten ben naturals. Per exemple, quin és l'objecte d'estudi de les matemàtiques? Com adquirim el coneixement d'aquests objectes si no són tangibles? Què fa dels resultats matemàtics afirmacions indiscutibles i eternes en comparació amb les teories científiques? Fins a quin punt els principis matemàtics són objectius i independents de la ment, del llenguatge i de l'estructura social? Com s'explica, per exemple, l'extensíssima aplicabilitat de les matemàtiques a les ciències? És bivalent la veritat matemàtica, en el sentit que qualsevol enunciat és decididament cert o decididament fals al marge de l'existència de cap demostració? En fi, en què es fonamenta l'edifici matemàtic? Algunes d'aquestes qüestions, naturalment, no es limiten només a les matemàtiques. Per exemple, pràcticament des dels inicis de la història un dels principals problemes filosòfics ha estat determinar a què fa referència el llenguatge corrent, i els filòsofs sempre s'han preguntat si la veritat és independent o no de la ment humana. Per altra banda, certs corrents filosòfics han defensat la prudència amb què convé portar conclusions referents a les matemàtiques a l'àmbit més general del coneixement humà i viceversa, concedint a les matemàtiques una posició clarament diferent de la resta de ciències.

L'objectiu d'aquesta assignatura és precisament abordar aquestes i d'altres qüestions, totes elles situades a cavall entre la pràctica matemàtica i la reflexió filosòfica. Per tal d'abordar-les d'una forma convincent, però, cal examinar les matemàtiques, raó per la qual el curs inclou la presentació d'algunes parts elementals d'aquesta disciplina i la consegüent reflexió crítica dels diferents posicionaments filosòfics. D'acord amb això, els objectius concrets poden resumir-se en tres:

- proporcionar a l'estudiant una nova visió sobre les matemàtiques, com a disciplina independent i com a part de l'escomesa intel·lectual del ser humà,
- ampliar-ne la formació humanística sense abandonar el context matemàtic, tot resseguint diverses concepcions sobre les matemàtiques de diferents filòsofs i matemàtics al llarg de la història, i
- estimular la reflexió, la visió crítica i la capacitat d'articular un discurs i exposar-lo de forma coherent, no solament dintre del context matemàtic sinó també fora d'aquest context.

4.- Continguts

1. PART I: PERSPECTIVA

Relació entre filosofia i matemàtiques. La necessitat o el rebuig de la filosofia. La posició de les matemàtiques dintre de les ciències. Formulació de les principals qüestions filosòfiques referents a les matemàtiques. Breu esquema dels diferents posicionaments filosòfics entorn a les qüestions plantejades.

2. PART II: HISTÒRIA

Les matemàtiques en la concepció pitagòrica del món. L'idealisme platònic i l'existència dels objectes matemàtics. L'oposició d'Aristòtil i el seu abstraccionisme. Galileu i la visió matemàtica de la naturalesa. El racionalisme cartesià. Leibniz i la seva concepció de les matemàtiques. La crítica de Berkeley al càlcul infinitesimal. Les matemàtiques i el coneixement sintètic a priori de Kant. La proposta metodològica de Bolzano. L'empirisme de Hume i J.S. Mill. La fonamentació lògica de les matemàtiques de Dedekind, Frege i Russell. El programa formalista de Hilbert. La crítica de Poincaré. El constructivisme dintre de les matemàtiques: Kronecker i Brouwer.

3. PART III: ESCENARI ACTUAL

Examen d'algunes nocions bàsiques: els conceptes de número, espai, conjunt, funció, algorisme i estructura. Panoràmica actual dels tres corrents fundacionistes. Bourbaki i l'estructuralisme en matemàtiques. El funcionalisme formal de Mac Lane. La concepció de les matemàtiques com a fenomen socio-cultural: Wilder, Kitcher i Lakatos. Conclusions: què és la matemàtica?

5.- Capacitats

Capacitats que es pretén adquirir

- Comprendre la relació entre filosofia i matemàtiques.
- Conèixer els principals problemes sobre la naturalesa i fonamentació de les matemàtiques.
- Discernir quin és el paper d'aquesta disciplina en el conjunt del coneixement humà.
- Conèixer els principals posicionaments filosòfics, tant clàssics com contemporanis, en relació a les matemàtiques.
- Entendre els orígens de la investigació de finals del s. XIX i principis del XX sobre la seva fonamentació.
- Comprendre l'estructura lògica de les matemàtiques i el mètode axiomàtic, i adquirir la noció de teoria matemàtica.
- Distingir una certa unitat entre la gran diversitat i complexitat de les matemàtiques.
- Valorar el paper de nocions bàsiques, com ara les de conjunt, morfisme, espai, estructura, etc.

Capacitats prèvies necessàries

- Els dos primers anys dels estudis de matemàtiques.

6.- Metodologia

No hi ha cap distinció entre sessions de teoria i sessions de problemes o pràctiques. Totes les classes s'ajusten al model següent. El professor presenta els continguts de l'assignatura seguint un esquema detallat per a cada tema, que és a disposició de l'estudiant. Per fer-ho, s'ajuda d'una selecció de textos de diversos autors, la lectura dels quals té lloc durant la mateixa sessió. L'objectiu d'aquestes lectures no és solament facilitar la discussió dels continguts del curs a classe, sinó també contrastar la presentació oral dels temes amb la presentació escrita que n'ofereixen els llibres. Eventualment, durant el curs i en hores lectives, es poden realitzar sessions de tutoria per a un control personalitzat del seguiment del curs per part dels estudiants, sense cap propòsit avaluador.

7.- Avaluació

La nota final del curs s'obté a partir de l'avaluació ponderada de tres components: un treball, que consisteix en la recensió d'un text, s'entrega per escrit i s'exposa a final de curs; l'entrega de dos exercicis durant el curs, que consisteixen en una explicació breu i per escrit d'un tema proposat pel professor, i la participació a classe. D'aquesta manera es pretén avaluar no solament l'adquisició de coneixement sinó també el domini oral i escrit del llenguatge per part de l'estudiant.

8.- Bibliografia

Referències bàsiques:

- Benacerraf, P.; Putnam, H. (ed.). *Philosophy of mathematics*, 2a ed.. Cambridge University Press, 1983.
- Russell, B.. *A history of western philosophy*, . George Allen & Unwin, 1972.
- Shapiro, S.. *Thinking about mathematics: the philosophy of mathematics*, . Oxford University Press, 2000.
- Tiles, M.. *Mathematics and the image reason*, . Routledge, 1991.
- Wang, H.. *From mathematics to philosophy*, . Routledge, 1974.

Referències complementàries:

- Davis, P.J.; Hersh, R.. *The mathematical experience*, . Birkhauser, 1998.
- Ewald, W. (ed.). *From Kant to Hilbert: a source book in the foundations of mathematics*, . Clarendon Press, 1996.
- Grattan-Guinness, I.. *The search for mathematical roots 1870-1940*, . Princeton University Press, 2000.
- Mac Lane, S.. *Mathematics: form and function*, . Springer-Verlag, 1986.
- Schirn, M. (ed.). *The philosophy of mathematics today*, . Clarendon Press, 1998.

Enllaços:

- plato.stanford.edu
- www.philosophypages.com
- sakharov.net/foundation.html

GO PRIMAVERA

Codi: 50529

Tipologia: presencial

Càrrega docent: 2 crèdits (pràctics)

Període d'impartició: segon quadrimestre

Places per a estudiants del mateix centre: 15

Places per a estudiants d'altres centres: 25

Professor coordinador: Pau Bofill Soliguer (pau@ac.upc.es)

Altres professors: Toni Juan Hormigo

Departament: 701 Arquitectura de Computadors

Centre docent: Facultat de Matemàtiques i Estadística

Objectius de l'assignatura:

Les assignatures "Go Tardor" i "Go Primavera" són equivalents i es poden cursar en qualsevol ordre. En cada una d'elles coexisteixen 2 nivells: nivell 1 per als que la cursen per primera vegada, i nivell 2 per als que ja l'han cursat un cop o tenen coneixements previs. També s'admet un nivell 3 per a jugadors amb categoria estable que vulguin fer de monitors dels estudiants de nivell 1 i 2.

Objectius nivell 1: Regles de joc i final de partida (taulers 9x9 i 13x13).

Objectius nivell 2: Tàctica i estratègia als taulers (13x13 i 19x19). Assolir una categoria estable.

Objectius nivell 3: Aprendre a ensenyar Go fent de monitors.

Programa de l'assignatura:

El Go és un joc de tauler, molt popular a l'Orient, on no intervé l'atzar. En comparació amb els escacs, les regles del Go són extraordinàriament simples, però reconèixer el final de la partida demana una certa experiència. Les regles del Go s'aprenen en pocs minuts però dominar el joc requereix tota una vida de pràctica. Avui dia, el millor programa d'ordinador per jugar a Go té el nivell d'un jugador amateur.

Idioma de treball: català

Metodologia:

Aprendre jugant. Es comença a jugar partides des del primer dia, i es van introduint les regles a mesura que fan falta. Es promou jugar amb molts contrincants diferents i enfrontar jugadors de nivell 1 i nivell 2. Eventualment es fan activitats com ara tornejos, jocs, go a Internet, vídeos i conferències sobre temes relacionats. Amb els participants de nivell 3 es faran debats com ensenyar el joc.

Sistema d'avaluació:

Avaluació ponderada en funció de l'assistència a classe, el nombre de partides jugades, la participació a tornejos, la promoció del go, l'estudi de llibres i la realització de treballs de recerca bibliogràfica sobre el joc (història, el món del go professional, go i matemàtiques, go per ordinador, etc.).

Coneixements previs recomanats:

Per al nivell 1, cap. Per al nivell 2 es demana el nivell 1. Per al nivell 3 es demana una categoria de 10kyu o superior.

Observacions:

Web: <http://studies.ac.upc.es/ALE/GO/>

Material docent:

Material de joc (per al nivell 1 es recomana i per al nivell 2 es requereix disposar d'un tauler).

Bibliografia recomanada:

Nivell 1:

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 1*, Ski Good

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 1*, The Ishi Press

Nivell 2:

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 2*, Ski Good

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 3*, Ski Good

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 4*, Ski Good

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 2*, The Ishi Press

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 3*, The Ishi Press

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 4*, The Ishi Press

Bibliografia complementària:

BOZULICH, *Handicap Go*, The Ishi Press

IKURO ISHIGURE, *In the beginning*, The Ishi Press

DAVIS, *Life and death*, The Ishi Press

DAVIS, *TESUJI*, The Ishi Press

DAVIS & OGAWA, *The endgame*, The Ishi Press

DAVIS, *38 basic joseki*, The Ishi Press

DAVIS & ISHIDA, *Attack and defense*, The Ishi Press

Els llibres i material de Go es poden adquirir en una botiga especialitzada, com ara Gigamesh (<http://www.gigamesh.com>).

GO TARDOR

Codi: 50905

Tipologia: presencial

Càrrega docent: 2 crèdits (pràctics)

Període d'impartició: primer quadrimestre

Places per a estudiants del mateix centre: 15

Places per a estudiants d'altres centres: 25

Professor coordinador: Pau Bofill Soliguer (pau@ac.upc.es)

Altres professors: Toni Juan Hormigo

Departament: 701 Arquitectura de Computadors

Centre docent: Facultat de Matemàtiques i Estadística

Objectius de l'assignatura:

Les assignatures "Go Tardor" i "Go Primavera" són equivalents i es poden cursar en qualsevol ordre. En cada una d'elles coexisteixen 2 nivells: nivell 1 per als que la cursen per primera vegada, i nivell 2 per als que ja l'han cursat un cop o tenen coneixements previs. També s'admet un nivell 3 per a jugadors amb categoria estable que vulguin fer de monitors dels estudiants de nivell 1 i 2.

Objectius nivell 1: Regles de joc i final de partida (taulers 9x9 i 13x13).

Objectius nivell 2: Tàctica i estratègia als taulers (13x13 i 19x19). Assolir una categoria estable.

Objectius nivell 3: Aprendre a ensenyar Go fent de monitors.

Programa de l'assignatura:

El Go és un joc de tauler, molt popular a l'Orient, on no intervé l'atzar. En comparació amb els escacs, les regles del Go són extraordinàriament simples, però reconèixer el final de la partida demana una certa experiència. Les regles del Go s'aprenen en pocs minuts però dominar el joc requereix tota una vida de pràctica. Avui dia, el millor programa d'ordinador per jugar a Go té el nivell d'un jugador amateur.

Idioma de treball: català

Metodologia:

Aprendre jugant. Es comença a jugar partides des del primer dia, i es van introduint les regles a mesura que fan falta. Es promou jugar amb molts contrincants diferents i enfrontar jugadors de nivell 1 i nivell 2. Eventualment es fan activitats com ara tornejos, jocs, go a Internet, vídeos i conferències sobre temes relacionats. Amb els participants de nivell 3 es faran debats com ensenyar el joc.

Sistema d'avaluació:

Avaluació ponderada en funció de l'assistència a classe, el nombre de partides jugades, la participació a tornejos, la promoció del go, l'estudi de llibres i la realització de treballs de recerca bibliogràfica sobre el joc (història, el món del go professional, go i matemàtiques, go per ordinador, etc.).

Coneixements previs recomanats:

Per al nivell 1, cap. Per al nivell 2 es demana el nivell 1. Per al nivell 3 es demana una categoria de 10kyu o superior.

Observacions:

Web: <http://studies.ac.upc.es/ALE/GO/>

Material docent:

Material de joc (per al nivell 1 es recomana i per al nivell 2 es requereix disposar d'un tauler).

Bibliografia recomanada:

Nivell 1:

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 1, Ski Good*

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 1, The Ishi Press*

Nivell 2:

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 2, Ski Good*

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 3, Ski Good*

JEONG SOO-HYUN, *Learn to play go, Vol. 4, Ski Good*

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 2, The Ishi Press*

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 3, The Ishi Press*

KANO YOSHINORI, *Graded go problems for beginners 4, The Ishi Press*

Bibliografia complementària:

BOZULICH, *Handicap Go, The Ishi Press*

IKURO ISHIGURE, *In the beginning, The Ishi Press*

DAVIS, *Life and death, The Ishi Press*

DAVIS, *TESUJI, The Ishi Press*

DAVIS & OGAWA, *The endgame, The Ishi Press*

DAVIS, *38 basic joseki, The Ishi Press*

DAVIS & ISHIDA, *Attack and defense, The Ishi Press*

Els llibres i material de Go es poden adquirir en una botiga especialitzada, com ara Gigamesh (<http://www.gigamesh.com>).

HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA

1.- Identificació

Codi: 51595

Tipus: ALE

Quadrimestre: 1

Crèdits: 3 (2 crèdits teòrics + 1 crèdits pràctics)

Professor/a coordinador/a: BARCA SALOM, FRANCISCO JAVIER

Altres professors: ROCA ROSELL, ANTONI-MARIA CLARET

Idioma: CATALA

2.- Volum de Treball

	Hores setmanals	Hores totals
Presencials		
Teòriques	5	65
Problemes i/o pràctiques		
Realització d'exàmens		2
No presencials		
Seguiment de classes de teoria		
Seguiment de classes de problemes i/o pràctiques		
Realització de treballs		
Preparació d'exàmens		
	Total	67

3.- Objectius

La Història de la Ciència vol contribuir a la formació integral de l'estudiant proporcionant elements de cohesió intel·lectual i possibilitant un coneixement més complet de les disciplines pròpies de les carreres científiques i tècniques.

Aquesta assignatura està formada per dos cursos monogràfics, un sobre tres problemes especials de la geometria grega i un altre sobre Albert Einstein i les seves contribucions.

4.- Continguts

HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA

Els tres problemes especials de la geometria grega: l'empirisme prehel·lènic i el "miracle grec". L'aritmogeometria pitagòrica. El descobriment dels incommensurables. Les paradoxes de Zenó. La teoria de les proporcions d'Eudox. La trisecció de l'angle. La quadratura del cercle. La duplicació del cub.

Albert Einstein i les seves contribucions: Introducció a la biografia d'Einstein. Principals contribucions a la física: física estadística, teoria de la relativitat, teoria quàntica, La recepció de les contribucions d'Einstein a Catalunya i Espanya (1908-1923). La ciència en la Catalunya de les primeres dècades del segle XX. Visita d'Einstein a Barcelona, Madrid i Saragossa (febrer-març 1923). L'impacte de les idees cíviques d'Einstein: els moviments per la pau.

5.- Capacitats

Capacitats que es pretén adquirir

- Comprendre el procés de creació i difusió de la ciència.
- Aprofundir en l'anàlisi de textos.
- Conèixer el context cultural i social de l'activitat científica.
- Aprendre a elaborar un treball de recerca històrica.

6.- Metodologia

Explicacions del professor. Treballs de discussió a classe. Lectura d'una monografia. Treball de recerca optatiu.

7.- Avaluació

Examen final. Recensió d'un llibre d'Einstein o sobre Einstein. Presentació optativa d'un treball monogràfic fet en equip.

8.- Bibliografia

Referències bàsiques:

- Boyer, C.B.. *Historia de la matemàtica*, . Alianza Editorial, 1986.
- Einstein, A.. *La teoria de la relativitat i altres textos*, . Institut d'Estudis Catalans Eumo Pòrtic, 2000.
- Euclid. *The thirteen books of Euclid's elements*, 2a ed.. Dover, 1956.
- Glick, T.F. *Einstein y los españoles: ciencia y sociedad en la España de entreguerras*, . Alianza, 1986.
- Heath, T.. *A history of greek mathematics (2 vols)*, . Dover, 1981.

Referències complementàries:

- Navarro Veguillas, L.. *Einstein, profeta y hereje*, . Tusquets, 1990.
- Lusa, G., :Barca, F. *Els tres problemes especials de la geometria grega*, . Edicions FME, 2000.
- Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques. *Centenari de la naixença d'Albert Einstein: jornades d'homenatge organitzades*, . Institut d'Estudis Catalans, 1981.
- . *Historia de la Geometría Griega: actas del Seminario Orotava de la Historia*, . Consejería de Educación, Cultura y Deportes, 199.
- Roca Rosell, A.; Sánchez Ron, J.M.. *Esteban Terradas (1883-1950): ciencia y técnica en la España contemporánea*, . INTA/Ed. El Serbal, 1990.

Enllaços:

- <http://www.aip.org/history/einstein/index.htm>
- <http://www.einstein.caltech.edu>
- <http://www-group.dcs.st-and.ac.uk/~history>

INTRODUCCIÓ AL MÓN DEL TREBALL

Codi: 51412

Tipologia: presencial

Càrrega docent: 1,5 crèdit (teòric)

Període d'impartició: segon quadrimestre

Places per a estudiants del mateix centre: 20

Places per a estudiants d'altres centres: 10

Professora coordinadora: Margarida Mitjana Riera (margarida.mitjana@fme.upc.es)

Altres professors: Àngels Serrat (angels.serrat@upc.es), Anna Rossell (anna.rosell@upc.es), Juli Boned (juli.boned@upc.es)

Centre docent: Facultat de Matemàtiques i Estadística

Ens UPC: Associació d'Amics de la UPC

Objectius de l'assignatura:

Preparar els futurs titulats de la UPC per a la seva inserció laboral, facilitant la informació i les eines necessàries per saber desenvolupar el seu futur professional.

Programa de l'assignatura:

1. Mercat de treball actual. Perfils que cerquen les empreses
2. Sortides professionals de la pròpia titulació.
3. Elaboració del pla personal professional.
4. El procés de recerca de feina: Planificació i estratègia. Recursos per a la recerca.
5. Eines de presentació: El currículum vitae i les cartes de presentació
6. L'entrevista de feina.
7. La valoració de potencial personals i professionals: Proves psicotècniques i dinàmiques grupals.
8. Normativa laboral aplicable. I polítiques de conciliació de la vida personal i professional.

Idioma de treball: català

Metodologia:

Molt pràctica. Es tracta de que els alumnes posin en pràctica les habilitats necessàries en un procés de selecció a través de múltiples simulacions i exercicis pràctics.

Hi ha suport teòric a través d'apunts elaborats per l'OOIL.

Els alumnes han de redactar un treball personal. Com a suport de comunicació entre alumnes i professors s'utilitzarà alguns tipus d'eina virtual a l'abast de tothom (intranet pròpia de l'escola, llista de distribució, fòrum,...).

Sistema d'avaluació:

A partir de:

Assistència i participació a classe.

Treballs personals demanats.

Bibliografia recomanada:

HIRSH, W.; JACKSON, C.: *Aprenda a planificar su carrera profesional en una semana*. Ed. Gestión, 2000.

Mc DONALD; TURNER: *Aprenda a comunicarse con éxito en una semana*. Ed. Gestión, 2000.

MARCUS y STEPHANIE HURT: *Guía para preparar un curriculum internacional*. Ed. Gestión, 2000.

JAMES; JUDI: *El lenguaje corporal en el trabajo: un gesto vale más que mil palabras*. Ed. Díaz de Santos, 2002.

PUCHOL, L. *Reorientación de carreras profesionales*. ESIC. Pozuelo de Alarcón, 1994.

Altres observacions:

Aquesta assignatura s'impartirà de manera intensiva.

Altres referències i materials (vídeos, apunts, software, etc...):

Apunts de classe, fotocòpies, vídeo de simulació, càmera de vídeo, transparències/presentació Power Point, internet.

MÚSICA I MATEMÀTIQUES

1.- Identificació

Codi: 51528

Tipus: ALE

Quadrimestre: 1

Crèdits: 6 (6 crèdits teòrics + crèdits pràctics)

Professor/a coordinador/a: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER

Idioma: català

2.- Volum de Treball

	Hores setmanals	Hores totals
Presencials		
Teòriques	4	52
Problemes i/o pràctiques		
Realització d'exàmens		
No presencials		
Seguiment de classes de teoria	1	13
Seguiment de classes de problemes i/o pràctiques		
Realització de treballs		15
Preparació d'exàmens		
	Total	80

3.- Objectius

Explorar les fronteres matemàtiques de la música, com ara, principalment::

- Comprendre el so dels instruments musicals a partir del seu espectre
- Conèixer el sistema temperat i molts altres sistemes d'afinació que s'han proposat al llarg de la història
- Observar la importància del concepte de simetria en la música

4.- Continguts

1. Introducció: la música, l'art del so

2. Espectres dels instruments musicals

Instruments musicals. L'equació de les ones. La corda vibrant. Vibracions de membranes, barres i plaques.

3. La percepció del so i el concepte de dissonància

L'oïda. Característiques del so. Teoria de la dissonància.

4. Escales i sistemes d'afinació

Intervals i escales. Afinació pitagòrica. Afinació justa. Temperaments mesotònics. Temperaments irregulars. Altres escales.

5. Simetries en música

Combinatòria i patrons musicals. Dodecafonisme. Un exemple: la sardana.

5.- Capacitats

Capacitats prèvies necessàries

- Encara que una assignatura sobre música i matemàtiques es pot impartir a diferents nivells, aquesta ha estat pensada per a estudiants de segon cicle de carreres científiques o tècniques, com ara Matemàtiques, Física, Enginyeria de Telecomunicació, Enginyeria Industrial...
- Pel que fa als coneixements matemàtics, el més important és la resolució d'equacions en derivades parcials, específicament l'equació de les ones amb el mètode de separació de variables. També convé estar familiaritzat amb les sèries de Fourier.
- En la mesura que convingui es donaran explicacions a classe sobre altres temes que poden aparèixer puntualment, com ara les funcions de Bessel, les fraccions contínues o alguns teoremes sobre grups finits.
- També s'espera que els estudiants tinguin alguns coneixements del llenguatge musical (notes, intervals, acords, etc). No cal haver estudiat harmonia, o contrapunt, però sí que cal estar motivat per la música!

6.- Metodologia

S'explica el temari de manera convencional, amb classes expositives i amb demostracions pràctiques quan siguin pertinents i realitzables.

7.- Avaluació

La nota s'obté per l'assistència i la participació a classe i per la realització i la presentació d'un treball.

8.- Bibliografia

Referències bàsiques:

- Benson, David J.. *Music: a mathematical offering*, . Cambridge University Press, 2006.
- Fletcher, Neville H.; Rossing, Thomas D.. *The physics of musical instruments*, 2nd ed.. Springer-Verlag, 1999.
- Sethares, William A.. *Tuning, timbre, spectrum, scale*, 2nd ed.. Springer, 2004.
- Goldáraz Gaínza, J.J.. *Afinación y temperamentos históricos*, . Alianza Editorial, 2004.

Referències complementàries:

- Helmholtz, H.. *On the sensations of tone*, . Dover, 1954.
- Rossing, Thomas D.; Moore, F. Richard; Wheeler, Paul A.. *The science of sound*, 3rd ed.. Addison-Wesley, 2002.
- Keith, Michael. *From polychords to Pólya; adventures in musical combinatorics*, . Vinculum Press, 1991.
- Rahn, John. *Basic atonal theory*, . Schirmer Books, 1980.

Enllaços:

- <http://www-ma4.upc.edu/~xgracia/musmat/>
- <http://www.maths.abdn.ac.uk/~bensondj/html/math-music.html>

TALLER DE CÀLCUL SIMBÒLIC

Codi: 50966

Tipologia: presencial

Càrrega docent: 7,5 crèdits (1,5 teòric; 1,5 pràctic; 4,5 de laboratori)

Període d'impartició: primer quadrimestre

Places per a estudiants del mateix centre: 20

Places per a estudiants d'altres centres: 10

Professor coordinador: Josep M. Brunat Blay

Altres professors: Anton Montes Lozano

Departament: 726 Matemàtica Aplicada 2

Centre docent: Facultat de Matemàtiques i Estadística

Objectius de l'assignatura:

Incorporar el càlcul simbòlic (essencialment Maple), al bagatge de coneixements que l'estudiant ha de poder emprar en totes les situacions que ho requereixin. En particular, aprendre a utilitzar el càlcul simbòlic per resoldre problemes concrets, fer conjectures, automatitzar càlculs, etc.

Programa de l'assignatura:

- Naturalesa i evolució històrica del càlcul simbòlic.
- Elements del llenguatge Maple.
- Llibreries.
- Programació.
- Resoldre problemes d'àlgebra, càlcul, gràfics, grafs, codis, càlcul numèric, etc.
- Projectes.

Idioma de treball: català

Metodologia:

Essencialment treball a l'aula d'informàtica i treball personal a classe. Aprenentatge mitjançant problemes concrets i projectes.

Sistema d'avaluació:

Elaboració d'un projecte.

Coneixements previs recomanats:

Àlgebra i càlcul de nivell equivalent al primer i segon curs de carreres científiques i tècniques.

Bibliografia recomanada:

- ABELL, MARTHA, L.; BRASELTON, JAMES, P.: *The Maple V Handbook*. Academic Press, 1994.
- CHAR, BRUCE W., GEDDES, KEITH O, et al. *Maple Reference Manual*. 5 ed. WATCOM, 1988
- HECK, ANDRÉ. *Introduction to Maple* (segona edició). Springer, 1996
- KLIMA, RICHARD E. and SIGMON, NEIL and STITZINGER, ERNEST. *Applications of abstract algebra with Maple*. CRC Press, 2000
- PARLAR, MAHMUT. *Interactive operations research with Maple, Methods and models*. Birkhäuser, 2000
- ROANES M., ROANES L. E.: *Cálculos matemáticos por ordenador con Maple v. 5*. Ed. Rubiños, 1999
- ROVENSKI, VLADIMIR: *Geometry of curves and surfaces with Maple*. Birkhäuser, 2000
- WRIGHT, FRANCIS: *Computing with Maple*. Chapman & Hall. CRC Mathematics, 2002

Altres observacions:

Els projectes es poden fer individualment o en grups de dos.

TALLER DE GEOMETRIA

1.- Identificació

Codi: 50004

Tipus: ALE

Quadrimestre: 1

Crèdits: 7,5 (1,5 crèdits teòrics + 6 crèdits pràctics)

Professor/a coordinador/a: ALSINA CATALA, CLAUDIO

Altres professors: GARCIA ROIG, JAIME LUIS / JACAS MORAL, JUAN / MONREAL PUJADAS, AMADEO

Idioma: Català

2.- Volum de Treball

	Hores setmanals	Hores totals
Presencials		
Teòriques	1	13
Problemes i/o pràctiques	4	52
Realització d'exàmens	-	-
No presencials		
Seguiment de classes de teoria	1	13
Seguiment de classes de problemes i/o pràctiques	2	26
Realització de treballs	2	26
Preparació d'exàmens	-	-
	Total	130 h

3.- Objectius

La Geometria constitueix una branca de les matemàtiques d'enorme bellesa i aplicació. Aquest taller vol oferir una aproximació experimental, audiovisual i informàtica a temes creatius que permetin a l'estudiant gaudir de la seva descoberta.

Els objectius principals d'aquesta assignatura són:

- Descobrir i conèixer apartats fascinants de la Geometria clàssica (plana i espacial) a través d'activitats de taller.
- Desenvolupar el pensament visual de l'espai i estratègies originals per a resoldre problemes geomètrics.
- Adquirir versatilitat per a treballar Geometria posant en solfa recursos molt variats.:

4.- Continguts

1. DEMOSTRACIONS GEOMÈTRIQUES SENSE PARAULES

Teorema de Pitàgoras. Teorema de Ptolomeo. Fórmula d'Herón, Mitges aritmètiques i geomètriques. Desigualtat de Cauchy-Schwarz.

2. POLIGOLÀNDIA I ELS POLIOMINOS

Polígons. Classificacions alternatives. Propietats mètriques en triangles, n-minos i combinacions de n-ominos.

3. REGLE I COMPÀS

Construccions amb regla i compàs. Nombres construïbles. Quadratures. Duplicacions. Triseccions. Inscricions. Construccions mètriques.

4. ART I GEOMETRIA

Proporcions. Bellesa, Natura i Art. Nombre d'or. Successió de Fibonacci. L'Alhambra de Granada. Escher.

5. ELS SECRETS GEOMÈTRICS DE GAUDÍ

L'obrador de Gaudí. Recursos geomètrics inventats per Gaudí. Superfícies reglades en l'obra gaudiniana.

6. POLIEDRES REGULARS

Cub. Tetraedre. Octaedre. Icosaedre. Dodecaedre.

7. ELS ALTRES POLIEDRES

Classificació de poliedres. Prismes i antiprismes. Piràmide i bipiràmide. Deltaedres. Poliedres d'Arquímedes i Catalan. Poliedres estelats. Cúpules.

8. SORPRESES POLIÈDRIQUES

Els misteris de les repeticions de cares. Cubicacions impossibles. Arestes enteres en poliedres. Disseccions.

9. CÒNIQUES I QUÀDRIQUES

El·lipse. Paràbola. Hipèrbola. Traçats i llocs geomètrics. Cilindres. Cons. Hiperboloides (d'1 o 2 fulles). Paraboloides (el·líptics o hiperbòlics).

10. APARTAT INFORMÀTIC

Maple(c). Introducció. Instruccions bàsiques. Transformacions en el pla: afinitats i projeccions. Representació de corbes i superfícies. Instruccions gràfiques de Maple. Famílies de corbes del pla. Famílies de superfícies a l'espai. Inversió en el pla. Porisme de Steiner (I). Porisme de Steiner (II). Fractals en el pla. Treball en equip.

5.- Capacitats

Capacitats que es pretén adquirir

- Conèixer diferents recursos per visualitzar aspectes geomètrics i aprofitar-los per reflexionar matemàticament.
- Dominar diferents estratègies heurístiques per resoldre problemes geomètrics del pla o l'espai.
- Desenvolupar el propi pensament visual.
- Desenvolupar un treball personal de recerca seguint un procés reflexiu i creatiu.

Capacitats prèvies necessàries

- Conèixer els elements geomètrics bàsics que s'estudien en l'etapa preuniversitària.

6.- Metodologia

Aquesta assignatura es desenvoluparà seguint una metodologia basada en la participació activa continuada dels estudiants. L'ús d'una gran varietat de recursos (material de laboratori de geometria, software de representació, audiovisuals, etc.) permet fer nombroses activitats de reconeixement, muntatge, representació, mesura, etc.

- **Sessions de teoria:** Les classes teòriques seran breus explicacions sintètiques per introduir els temes a tractar.
- **Pràctiques:** Les classes pràctiques es centraran en la manipulació o construcció de material i molt especialment en la resolució de problemes en equip, comunicació, i discussió de resultats i tractament gràfic de temes geomètrics usant ordinadors. Unes pràctiques es faran a aula normal i les altres a l'aula d'informàtica. A les sessions no presencials els estudiants revisen el que s'ha treballat, cerquen informacions complementàries a Internet o resolen problemes pel seu compte.

7.- Avaluació

Un aprenentatge actiu no pot tenir un final estàtic. L'estudiant desenvoluparà un treball personal de recerca sobre un tema geomètric prèviament tutoritzat. L'avaluació d'aquest treball junt amb l'avaluació continuada de les activitats realitzades donarà lloc a la nota final.

8.- Bibliografia

Referències bàsiques:

- Alsina, C.; Nelsen, R.. *Math made visual: creating images for understanding mathematics*, . MAA, 2006.
- Coxeter, H.S.M.. *Fundamentos de geometría*, . Limusa-Wiley, 1971.
- Guzmán, M. de. *La experiencia de descubrir en geometría*, . Nívola, 2002.
- Guillén, G.. *El mundo de los poliedros*, . Síntesis, 1991.
- Senechal, M.; Fleck, G.. *Shaping space: apolyhedral approach*, . Birkhäuser, 1988.

Referències complementàries:

- Alsina, C.. *Geometría cotidiana: placeres y sorpresas del diseño*, . Rubes, 2005.
- Borrás, E.. *Ritmos, matemáticas e imágenes*, . Nívola, 2002.
- Martín, G.E.. *Polyominoes: a guide to puzzle and problems in tiling*, . MAA, 1991.
- Pedoe, D.. *La geometría en el arte*, . Gustavo Gili, 1982.
- Wolfram, S.. *Mathematica: a system for doing mathematics by computers*, 2a ed.. Addison-Wesley, 1993.

Enllaços:

- <http://www.upc.edu/ea-smi/personal/claudi/index.html>
- <http://www.upc.es/ea-smi/personal/claudi/web3d/index.htm>

3.2

Calendari d'exàmens

1r Quadrimestre

Horaris	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
8 - 9		INTRODUCCIÓ A LES MATEMÀTIQUES DE L'ENGINYERIA (1)	INTRODUCCIÓ A LES MATEMÀTIQUES DE L'ENGINYERIA (1)		
9 - 10			TALLER DE CÀLCUL SIMBÒLIC		
10 - 11					
11 - 12					Taller de Geometria
12 - 13	TALLER DE CÀLCUL SIMBÒLIC		FRANJA CULTURAL	TALLER DE GEOMETRIA	HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA
13 - 14	MÚSICA I MATEMÀTIQUES	TALLER DE GEOMETRIA		TALLER DE GEOMETRIA	TALLER DE CÀLCUL SIMBÒLIC
14 - 15	GO TARDOR			MÚSICA I MATEMÀTIQUES	HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA
15 - 16		GO TARDOR		INTRODUCCIÓ A LES MATEMÀTIQUES DE L'ENGINYERIA (1)	
16 - 17	INTRODUCCIÓ A LES MATEMÀTIQUES DE L'ENGINYERIA (1)				

(1). Assignatura obligatòria pels estudiants de la doble titulació i de lliure elecció pels demés.

2n Quadrimestre

Horaris	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
10 - 11					
11 - 12		FILOSOFIA I FONAMENTS DE LES MATEMÀTIQUES		FILOSOFIA I FONAMENTS DE LES MATEMÀTIQUES	
12 - 13	FILOSOFIA I FONAMENTS DE LES MATEMÀTIQUES				
13 - 14					
14 - 15	GO PRIMAVERA				
15 - 16					
16 - 17					
17 - 18			INTRODUCCIÓ AL MÓN DEL TREBALL		
18 - 19					

Calendari d'exàmens

Les dates d'examen de les assignatures de lliure elecció es faran públiques amb la suficient antelació