

**Complements de Formació Disciplinar en
Matemàtiques**

Codi: 44296

Crèdits: 10

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4317414 Formació de Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes	OB	0	A

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Deulofeu Piquet

Correu electrònic: jordi.deulofeu@uab.cat

Equip docent extern a la UAB

Carles Dorce (UB)

Joan Carles Naranjo (UB)

Joan Vicenç Gómez Urgelles (UPC)

Josep Fortiana (UB)

Maria Rosa Massa (UPC)

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisits

No es contemplen

Objectius

Aquest mòdul pretén aportar els complements matemàtics més rellevants per ensenyar matemàtiques a secundària. Es divideix en tres blocs :

1 . Conceptes clau i Resolució de Problemes (3 ECTS). L'objectiu d'aquest bloc és la utilització dels problemes per incentivar i motivar l'aprenentatge de les matemàtiques.

2 . Temes clau de matemàtiques des d'una perspectiva històrica (4 ECTS). L'ensenyament de les matemàtiques requereix disposar d'un coneixement sòlid de la matèria que vagi més enllà dels continguts estrictes que es transmeten a l'ESO i el batxillerat . Cal que el professorat tingui un bagatge formatiu que li atorgui una perspectiva àmplia i integrada dels conceptes i procediments matemàtics que ha de transmetre i que conegui l'origen i la seva evolució al llarg del temps.

3 . Modelització (3 ECTS). La modelització matemàtica és una part important del Currículum de Matemàtiques de Secundària. Per això es desenvoluparan exemples tant per a la ESO com pel Batxillerat.

Competències

- Adquirir estratègies per estimular l'esforç de l'estudiant i promoure la seva capacitat per aprendre per si mateix i amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que facilitin l'autonomia, la confiança i iniciativa personals.
- Comunicar-se de manera efectiva, tant de manera verbal com no verbal.
- Conèixer els continguts curriculars de les matemàtiques, així com el cos de coneixements didàctics entorn dels processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.
- Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i la comunicació.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de la Matemàtica com en els aspectes generals de la funció docent.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.
- Treballar en equips i amb equips (del mateix àmbit o interdisciplinaris) i desenvolupar actituds de participació i col·laboració com a membre actiu de la comunitat.

Resultats d'aprenentatge

1. Acreditar un bon domini d'expressió oral i escrita a la pràctica docent.
2. Col·laborar en la realització de propostes didàctiques en grup.
3. Conèixer i utilitzar els recursos de la xarxa i el programari per ensenyar matemàtiques a secundària.
4. Crear un clima que faciliti la interacció i valori les aportacions dels estudiants per fomentar l'aprenentatge de les matemàtiques a l'aula.
5. Demostrar que coneix contextos i situacions en què s'utilitzen i apliquen les diferents parts de les matemàtiques que componen el currículum de secundària obligatòria i del batxillerat, subratllant el caràcter funcional de les matemàtiques.
6. Demostrar que coneix el valor formatiu i cultural de les matemàtiques i dels continguts d'aquesta disciplina que es donen a l'educació secundària obligatòria i al batxillerat, i integrar aquests continguts en el marc de la ciència i de la cultura.
7. Demostrar que coneix els diferents tipus de formació continuada.
8. Demostrar que coneix la història i els desenvolupaments recents de les diferents parts de les matemàtiques i les seves perspectives per transmetre'n una visió dinàmica i donar sentit a la matemàtica escolar, tot destacant la gènesi històrica dels coneixements matemàtics.
9. Identificar i planificar la resolució de situacions educatives que afecten estudiants amb diferents capacitats i diferents ritmes d'aprenentatge.
10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
11. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
12. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
13. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
14. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit.

Continguts

Conceptes clau i resolució de problemes (3crèdits)

Temes claus de matemàtica des d'una perspectiva històrica (4 crèdits)

Modelització Matemàtica (3 crèdits)

Metodologia

Totes les sessions presencials seran amb tot el grup classe. Tanmateix, tal com s'indica a la metodologia, hi haurà sessions on es realitzarà un treball en petit grup a l'aula sota la supervisió del professor.

La metodologia contemplarà les següents tipologies d'activitats:

- Exposició del professorat.
- Utilització del campus virtual. Fòrums de debat.
- Treball cooperatiu.
- Exposicions de l'alumnat.
- Treball personal de l'alumnat.
- Estudi de casos i treball pràctic a l'aula.
- Mecanismes de vinculació de la teoria i treballs realitzats amb les sessions del Pràcticum

La metodologia docent i l'avaluació proposades poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries". La metodologia proposada suposa un desenvolupament presencial de l'assignatura. Si calgués passar a un desenvolupament semipresencial, la part teòrica es faria amb videoconferència (a través del teams) i la part pràctica es faria presencial, però dividint el grup en dos subgrups. Si calgués tornar a un confinament es faria tot a través de teams i del campus virtual. En qualsevol cas sempre seria de manera sincrònica d'acord amb el cronograma de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Casos pràctics	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13
Exposicions professor	30	1,2	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14
Tipus: Supervisades			
Anàlisi situacions modelització	30	1,2	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	50	2	3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14

Avaluació

Seràn requisits per tenir dret a l'avaluació final:

L'assistència obligatòria a un mínim del 80% de les sessions de classe.

El lliurament de totes les pràctiques i exercicis d'avaluació dins dels terminis indicats

El conjunt d'activitats d'avaluació serà el següent

Conceptes clau i resolució de problemes (30% del mòdul)

L'avaluació consistirà en un treball final (que tindrà un pes del 50% en la qualificació final) i es farà en grup, i també els treballs o activitats que al llarg del curs es proposin (amb un pes del 40%) i en aquest cas preferiblement individuals. L'altre 10% serà l'assistència i participació a classe.

Modelització Matemàtica (30% del mòdul)

Un 50% de l'avaluació consistirà en un treball final que es farà preferiblement en grup, i un 40% dels treballs o activitats que al llarg del curs es proposin i en aquest cas individuals. L'altre 10% serà l'assistència i participació a classe.

Temes claus de matemàtica des d'una perspectiva històrica (40% del mòdul)

L'avaluació d'aquesta part consistirà en treballs individuals amb un pes del 40% i el treball en grup, amb un pes del 50%. Un 10% correspon a l'assistència i participació a classe.

Els treballs, per qualsevol dels grups, cal que siguin lliurats dins dels terminis que indiquin els respectius professors de cada grup.

La nota final s'esdevé del resultat de l'operació: $0,3 \times \text{Nota de conceptes clau i resolució de problemes} + 0,3 \times \text{Nota de modelització} + 0,4 \times \text{Nota de perspectiva històrica}$.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Treball en grup d'història de les matemàtiques	40%	20	0,8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
Treball pràctic de modelització	30%	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Treball pràctic de resolució de problemes	30%	15	0,6	1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografia

Conceptes clau i resolució de problemes i modelització

Bibliografia bàsica

- Blum, W.; Galbraith, Henn, H.W. And Niss, M.. (2007) *Modelling and applications in mathematics education*. 1 ed. New York: Springer.
- COMAP.2000. "Matemáticas y vida cotidiana". Addison-Wesley
- Courant, R i Robbins, H. (1971) *¿Qué es la matemática?* Madrid. Aguilar.

- Deulofeu, J. i Altres (2016). "Aprender a enseñar matemáticas en la educación secundaria obligatoria". Editorial Síntesis.
- Davis, P. i Hersh, R. (1988) *Experiencia matemática*. Barcelona. Labor. (Traducció de l'obra (1982) *The Mathematical Experience*. Boston. Birkhäuser.)
 - Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (1997): *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*, Horsori/ICE UB: Barcelona.
 - Devlin, K. (2002) *El lenguaje de las matemáticas*. Barcelona. Robinbook. (Traducció de l'obra (1998) *The Language of Mathematics*. NY. Freeman.)
 - Gómez, J. 2007 "La matemática como reflejo de la realidad". FESPM, servicio de publicaciones. <http://www.fespm.es/>
 - Gómez, J. (2013) "Els nombres i el seu encant" Institut d'Estudis Il·lerdencs
 - Guzmán, Miguel de (1991) *Cómo pensar mejor*. Labor
 - ICTMA. The International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications <http://www.ictma.net/conferences.html>
 - <http://www.icmihistory.unito.it/ictma.php#8>
 - Klein, F. (1927): *Matemática elemental desde el punto de vista superior*, Biblioteca Matemática: Madrid. (Reeditat per Ed. Nivola, 2006).
 - Kline, Morris. (1976) *El fracaso de la matemática moderna*. Siglo XXI Editores.
 - Lakatos, I. (1978) *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Madrid. Alianza Editorial. (Traducció de l'obra (1976) *Proofs and Refutations. The Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge University Press.)
 - Perelman, Yakov. *Problemas y experimentos recreativos*. Disponible a <http://www.librosmaravillosos.com/problemasyexperimentos/>
 - Polya, G. (1965) *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico. Trillas. (Traducció de l'obra (1945) *How to solve it*. NY. Princeton University Press.)
 - Pólya, G. (1962-65): *La découverte des mathématiques* (2 vols.), Dunod : Paris, (1967).
 - Puig Adam, P. (1973): *Curso de Geometría Métrica*, Biblioteca Matemática: Madrid (11ª Edición).
 - Sol, Manel (2009). Tesi doctoral. "Anàlisi de les competències i habilitats en el treball de projectes matemàtics amb alumnes de 12-16 anys a una aula heterogènia" http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0720109-095304/MSP_TESI.pdf
 - Web MSEL . <http://msel.impa.upv.es/>

Bibliografia complementària

- Alsina, C. Burgués, C. Fortuny. 2001. "Ensenyar Matemàtiques". Graó.
- Alsina, C. En general qualsevol de les seves obres son recomanables per complementar l'assignatura. .
- Gómez, Joan (1998). Tesi doctoral. "Contribució al estudi dels processos de modelització en l'ensenyament / aprenentatge de les matemàtiques a nivell universitari" <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0920105-165302/>
- NCTM (2003) *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granad Sociedad andaluza de Educación Matemática THALES. (Versión original en inglés: Principles and standards for school mathematics. 2000)
- Niss, M. (2003) Mathematical Competencies and the learning of Mathematics : The Danish KOM Project. A A. Gagatsis; S. Papastavridis (Eds.). *3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education*. Athens - Hellas 3-5 January 2003. Athens: The Hellenic Mathematical Society (pp 115 - 124).
<http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_Mathematics.pdf>.
- Mundo Matemático (2014). Coleccionables de RBA. Varis títols.
 - Pólya, G. (1954): *Mathematics and Plausible Reasoning*, (2 vols.), Princeton University Press: Princeton, NJ. [Traducció de José Luis Abellán, *Matemáticas y Razonamiento Plausible*, Tecnos: Madrid, 1966].

Perspectiva històrica de la matemàtica

Bibliografia bàsica

- BOYER, C. B., Historia de la matemática, Editorial Alianza, Madrid, 1986.
- CALINGER, R., (ed.), Vita Mathematica. Historical research and Integration with teaching, The Mathematical Association of America, Washington, 1996.
- HILTON, P. i altres, Mathematical reflections. In a Room with Many Mirrors, Springer-Verlag, Nova York, 1997.

JAHNKE, H. N.; KNOCHE, N; OTTE, M. History of Mathematics and Education: Ideas and Experiences, Göttingen, Vanderhoeck und Ruprecht.

- KATZ, V., (ed.), Using History to Teach Mathematics. An International Perspective, The Mathematical Association of America, Washington, 2000.

- STEDALL, J. From Cardano's Great Art to Lagrange's Reflections: filling a gap in the history of Algebra, European Mathematical Society Publishing House, 2011.

- TOEPLITZ, O., The Calculus. A Genetic Approach. The University of Chicago Press, Chicago, 1963.

Cada professor indicarà la bibliografia o webgrafia complementària de la seva part i proposarà a les sessions de classe les webs i articles que consideri adients pel tema treballat.

Programari

No es contempla un programari específic. Cada professor indicarà, si s'escau, el programari lliure que utilitzarà.