

Guia docent

200241 - HM - Història de la Matemàtica

Última modificació: 02/10/2024

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura optativa).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: MONICA BLANCO ABELLAN
Altres: Segon quadrimestre:
MONICA BLANCO ABELLAN - M-A

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

3. 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.
4. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.
5. Tenir capacitat per a resoldre problemes d'àmbit acadèmic, tècnic, de les finances o social, mitjançant mètodes matemàtics.

Genèriques:

1. CB-4. Ser capaç de transmetre conclusions, així com els coneixements i fonaments que les sustenten, tant a un públic especialitzat com al que no ho és, de manera clara i sense ambigüitats.
2. Haver desenvolupat les habilitats d'aprenentatge que són necessàries per poder emprendre, amb un grau alt d'autonomia, estudis multidisciplinaris en disciplines científiques en què les Matemàtiques tenen un paper significatiu.
6. 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.
7. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

Transversals:

11. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
12. APRENENTATGE 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

S'intenta treballar sempre que sigui possible amb fonts històriques primàries o secundàries especialitzades. El curs es situa dins la línia d'investigació històrica que intenta entendre els processos de formació dels conceptes matemàtics en el seu propi context, en termes de coneixement matemàtic i de les intencions amb què es treballava més que en termes del que succeirà després. Les relacions entre les diferents contribucions assenyalen el camí.

Els temes es desenvolupen generalment amb una part d'exposició i debat del tema de la sessió i l'altra d'explicació i introducció del tema següent. L'exposició, a vegades, la fa algun alumne seguint un guió previ de qüestions sobre el tema; en els comentaris posteriors s'intenta clarificar els dubtes i problemes que hagin pogut sorgir en les lectures. Es presenten els grans períodes de la història (se'n consideren sis) i la resta de les sessions s'estructuren en base a presentacions monogràfiques, unes, a càrrec dels estudiants, la resta, a càrrec del professor. La major part de les activitats estan relacionades amb algun text matemàtic de l'època tractada. Una part molt important de l'assignatura és el treball d'investigació que han de lliurar per escrit i defensar oralment a la sessió final. Aquest treball, a partir d'un autor o un text triat pels alumnes, els permet practicar determinats procediments i aprendre conceptes matemàtics des d'un altre vessant.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és explorar el passat de les matemàtiques mostrant com han sorgit i com s'han desenvolupat al llarg del temps els conceptes, teoremes, mètodes i axiomàtiques que avui trobem exposats en els textos sota una concepció pragmàtica, lògica i didàctica que moltes vegades no coincideix amb l'ordre històric en què van ser inventats o descoberts. A través de l'assignatura els alumnes han d'elaborar una visió de conjunt sobre el desenvolupament de les matemàtiques. Aquest objectiu general es desglossa en quatre objectius particulars, que es corresponen amb diferents facetes d'aquest desenvolupament:

1. Conèixer les fonts en què es basa el coneixement de les matemàtiques del passat. Això implica llegir i interpretar una selecció de textos clàssics de les matemàtiques, i aprendre a localitzar i utilitzar la literatura històrica.
2. Reconèixer els canvis més significatius en la disciplina Matemàtiques, els que han afectat la seva estructura i classificació, els seus mètodes, els seus conceptes fonamentals i la seva relació amb d'altres ciències.
3. Posar de manifest les relacions socioculturals de les matemàtiques (amb la política, la religió, la filosofia, o la cultura, entre d'altres àmbits).
4. Aconseguir que els alumnes reflexionin sobre el desenvolupament del pensament matemàtic i les transformacions de la filosofia natural.

Les capacitats a adquirir es dedueixen d'aquests objectius.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

-La matemàtica a l'Antiguitat

Descripció:

Les tauletes cuneïformes. Els papirs egipcis. El papir Rhind. La ciència grega. Els Pitagòrics. El problema de la incommensurabilitat. Els Elements d'Euclides (300 aC.). La mesura de l'univers a Aristarc de Samos (ca. 310-230 aC.). La mesura del cercle a Arquimedes (287aC.- 212 aC.). L'Aritmètica de Diofant d'Alexandria (250-350).

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

-De la ciència àrab al Renaixement

Descripció:

Els inicis de l'àlgebra. Mohamed Ben Musa al-Khwarizmi (850 dC.). Els inicis de la trigonometria plana i primers desenvolupaments trigonomètrics. Càlcul i mercaderies a la matemàtica medieval. Geometria i art. Leon Battista Alberti (1404-1472) i Leonardo da Vinci (1452-1519). L'Art Major a la Península Ibèrica. La resolució de les equacions polinòmiques de tercer i quart grau a Girolamo Cardano(1501-1576) i Rafael Bombelli (1526-1572).

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

-El naixement de la Matemàtica Moderna

Descripció:

François Viète (1540-1603 i l'Art Analític. El llenguatge simbòlic i els primers cursos matemàtics. Pierre Hérigone (1580-1643). L'algebrització de les matemàtiques. René Descartes (1596-1650) i la geometria analítica. El triangle aritmètic de Blaise Pascal (1623-1662). El naixement dels logaritmes. Serie harmònica i el triangle harmònic de Pietro Mengoli (1627-1686).

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

-L'anticipació del càlcul

Descripció:

Quadratures d'Arquimedes (ca. 250 aC.). La teoria dels indivisibles de Cavalieri (1635). Mètodes per a les tangents: Fermat (1629) i Descartes (1637).

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

-Desenvolupament conceptual del càlcul en el segle XVIII

Descripció:

El càlcul de Newton i Leibniz. Debats sobre els fonaments del càlcul. Sèries de potències: Newton i el teorema general del binomi (1664-1665). Gregory i l'expansió del binomi (1670). El mètode de l'increment de Taylor (1715). L'escola de Kerala: arrels no occidentals del desenvolupament en sèrie. Primeres definicions de funció: Johan Bernoulli (1718) i Leonhard Euler (1748, 1755). Euler i les funcions logarítmiques i circulars (1748).

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

-Aritmetització i formulació rigorosa del càlcul

Descripció:

Definicions de límit a D'Alembert (1765) i Cauchy (1821). Definicions de continuïtat: Euler (1748), Bolzano (1817), Cauchy (1821). El teorema del valor mig. Les funcions derivades de Lagrange (1797) i Cauchy (1823). La notació ϵ i δ . Introducció a la integració de funcions reals d'Euler (1768). Cauchy (1823) i el teorema fonamental del càlcul.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final s'obté, amb les activitats fetes a classe i amb el treball de final de curs, desglossada tal com s'explica a continuació.

Avaluació continuada: 40 % a partir de les activitats escrites o orals de cada setmana. Cada setmana els alumnes desenvolupen una activitat. L'activitat consisteix en reproduir una demostració d'algun text, un dossier preparat que han d'omplir (a partir d'algun text) o un resum d'algun text curt amb qüestions preparades. Poden respondre-les per escrit, o oralment; poden completar, revisar o anotar el text a classe, durant la pràctica. Es valora la claredat de les explicacions i el grau de comprensió matemàtica de l'activitat.

Treball de l'assignatura: anàlisi d'un text o demostració significativa de la història de la matemàtica. Al treball, s'exposaran amb claredat les idees principals del text escollit i la seva significació per a la història de la matemàtica. En l'avaluació (presentació escrita i oral) es valorarà la claredat en l'exposició de les idees de l'autor escollit, així com la capacitat per a connectar el text ressenyat amb la història de la matemàtica que haurem anat elaborant. En cas d'analitzar alguna demostració es valorarà també el grau de comprensió matemàtica. Dividit en dues parts: lliurament preliminar a mig quadrimestre (20%) i lliurament final + exposició oral (40%).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Rommevaux, S.; Spiesser, Maryvonne. Pluralité de l'algèbre à la Renaissance. Paris: Honoré Champion, 2012. ISBN 9782745323989.
- Fauvel, John; Gray, Jeremy. The History of mathematics : a reader. London: Macmillan Press, 1987. ISBN 0333427904.
- Katz, Victor; Hunger Parshall, Karen. Taming the unknown: a history of algebra from antiquity to the early twentieth century. Princeton: Princeton University Press, 2014. ISBN 9780691149059.
- Katz, Victor. The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: a sourcebook. Princeton: Princeton University Press, 2007. ISBN 9780691114859.
- Stedall, Jacqueline. The History of mathematics : a very short introduction. Oxford: Oxford University Press, 2012. ISBN 9780199599684.
- Barrow-Green, June; Gray, Jeremy; Wilson, Robin J. The History of mathematics: a source-based approach (vol. 1, vol. 2). American Mathematical Society, ISBN 9781470443528.

Complementària:

- Stedall, Jacqueline. Mathematics emerging : a sourcebook 1540 -1900 [en línia]. Oxford: Oxford University Press, 2008 [Consulta: 27/06/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=415528>. ISBN 9780191527715.
- Serres, Michel; Bensaude-Vincent, Bernadette. Historia de las ciencias. 2a ed. Madrid: Cátedra, cop. 1991. ISBN 8437609887.
- Grattan-Guinness, I. The Norton history of the mathematical sciences : the rainbow of mathematics. New York: W. W. Norton & Company, 1998. ISBN 0393046508.
- Chemla, Karine. The History of mathematical proof in ancient traditions [en línia]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012 [Consulta: 27/06/2023]. Disponible a : <https://web-p-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=da92e3-25e3-40da-922c-74b538feb9e0%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9781107012219.
- Stedall, Jacqueline A. From Cardano's great art to Lagrange's reflections : filling a gap in the history of algebra. Zürich: European Mathematical Society, 2011. ISBN 9783037190920.
- Baron, Margaret E. The Origins of infinitesimal calculus. Dover Publications, 2003. ISBN 9780486495446.
- Grattan-Guinness, I. Companion encyclopedia of the history and philosophy of the mathematical sciences. London: Routledge, 1994. ISBN 9780415037853.