

Guia docent

200254 - MED - Matemàtiques per a l'Ensenyament i la Divulgació

Última modificació: 19/05/2024

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: MARIA ALBERICH CARRAMIÑANA
Altres: Primer quadrimestre:
MARIA ALBERICH CARRAMIÑANA - M-A
MONICA BLANCO ABELLAN - M-A

CAPACITATS PRÈVIES

Una formació matemàtica bàsica, però sòlida.

REQUISITS

Interès pels aspectes socials, culturals i històrics de la matemàtica, especialment pel seu ensenyament als últims cursos de secundària i per la seva divulgació a la ciutadania.

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 abstraure 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. 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 classes s'organitzen en projectes de blocs de dues hores. Cada projecte s'inicia amb la seva presentació i motivació, que inclou la contextualització històrica i tècnica del temari, i se segueix de tallers pràctics. Treball col·laboratiu en els tallers, que inclouen la resolució de problemes i el desenvolupament d'activitats. Sessions de seminari a càrrec d'alumnat de l'assignatura, que exposarà el resultat del seu treball en cada projecte, i de visitants externs convidats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Fer comprendre els diversos aspectes a tenir en compte a l'hora de transmetre un contingut matemàtic per adequar-lo al públic al qual va dirigit.
- Fer entendre la rellevància de la contextualització tècnica i històrica de qualsevol tema que s'hagi d'explicar, exposar o estudiar.
- Fer palesa la unitat essencial de les matemàtiques a través de l'estudi d'alguns problemes clàssics que formen part de la cultura matemàtica general, per la qual cosa tenen, també, un interès intrínsec. Són temes interessants que, pel seu caràcter transversal queden fora dels continguts d'assignatures més especialitzades.
- Fer comprendre, mitjançant exemples històrics reals i rellevants, que els problemes matemàtics clàssics rarament es resolen en un context tancat en ell mateix, sinó que la influència d'àmbits aparentment llunyans hi ha estat decisiva. A més, aquestes solucions sovint han tingut implicacions imprevistes.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Problemes clàssics de les matemàtiques

Descripció:

- Geometria del triangle.
- Geometria de la circumferència.
- La fórmula d'Euler i els cinc políedre regulars.
- Caos i fractals.
- Aritmètica i criptografia.
- Els conjunts dels naturals, els enters, els racionals, els reals i els complexos.
- Geometria hiperbòlica.
- Geometria esfèrica i cartografia.
- Estadística. El cas de la distribució normal.
- La transcendència de π i de e .
- Geometria en quadrícules i el teorema de Pick.

Dedicació: 120h

Grup gran/Teoria: 24h

Activitats dirigides: 24h

Aprentatge autònom: 72h

Taller de divulgació

Descripció:

Es desenvoluparan projectes creatius relacionats amb el temari de l'assignatura amb l'objectiu d'apropar el coneixement matemàtic i les seves aplicacions tecnològiques a la ciutadania en general i a l'alumnat de secundària en particular.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprentatge autònom: 18h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Intervencions a classe i activitats especials d'avaluació continuada (seminaris i treballs escrits): 25%

Projecte personal (cada estudiant escollirà un tema matemàtic sobre el qual desenvoluparà dos treballs escrits, gravarà en vídeo divulgatiu i farà una presentació oral): 75%.

El treball del projecte personal distribueix en:

Article divulgatiu (tipus Notícies SCM; 1000 paraules): 25%; a l'octubre s'entrega del primer esborrany i al desembre la versió final.

Vídeo divulgatiu (4-6 minuts): 25%; s'entrega a mitjans de novembre.

Activitat d'ensenyament o de divulgació: 25%; presentació oral i lliurament per escrit al desembre.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les darreres setmanes de classe es farà una presentació oral de l'activitat d'ensenyament o de divulgació que s'està preparant i es rebrà feedback de les professores, per millorar l'activitat de cara al lliurament final.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Alsina, Claudi; Nelsen, Roger B. Icons of mathematics : an exploration of twenty key images. Washington, DC: Mathematical Association of America, cop. 2011. ISBN 9780883853528.
- Brunat Blay, Josep M. (Ma)temàtiques clàssiques [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat de Matemàtiques i Estadística, cop. 2016 [Consulta: 24/05/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/83181>. ISBN 9788460859314.
- Ore, Oysten; Watkins, John J.; Wilson, Robin. Invitation to number theory, Revised and updated by John J. Watkins and Robin Wilson [en línia]. 2n ed. MAA Press, 2017 [Consulta: 28/06/2023]. Disponible a: <https://web-s-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=7dd74cd4-59a3-451f-bfb4-a3df433c921a%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9780883856536.
- Silvester, J. R. Geometry ancient and modern. Oxford: University Press, cop. 2001. ISBN 9780198508250.
- Richeson, David S. Euler's gem : the polyhedron formula and the birth of topology. Princeton University Press, 2008. ISBN 9780691126777.
- Corbalán, Fernando. Matemáticas de la vida misma. Barcelona: Graó, 2007. ISBN 9788478275038.

Complementària:

- Jennings, George A. Modern geometry with applications. Corrected third printing. New York: Springer, cop. 1997. ISBN 038794222X.
- Aigner, Martin; Ziegler, Günter M.; Figueiras Ocaña, Lourdes. El Libro de las demostraciones. Tres Cantos: Nivola, 2005. ISBN 8495599953.
- Bryant, John; Sangwin, Chris. How round is your circle? : where engineering and mathematics meet. Princeton University Press, 2008. ISBN 9780691131184.
- Frantz, Marc; Crannell, Annalisa. Viewpoints: mathematical perspective and fractal geometry in art. Princeton University Press, 2011. ISBN 9780691125923.
- Fuchs, D.; Tabachnikov, S. Mathematical omnibus : thirty lectures on classic mathematics. Providence: American Mathematical Society, 2007. ISBN 9780821843161.
- Hull, Thomas. Project origami : activities for exploring mathematics. 2nd ed. A. K. Peters, cop. 2013. ISBN 9781568812588.
- Laczkovich, Miklós. Conjecture and proof. Washington: The Mathematical Association of America, cop. 2001. ISBN 0883857227.
- Peitgen, Heinz-Otto; Jürgens, H; Saupe, Dietmar. Fractals for the classroom. New York: Springer-Verlag, cop. 1991-1992. ISBN 038797041X.
- Sally, J. D.; Sally, Paul. Roots to research : a vertical development of mathematical problems. Providence: American Mathematical Society, cop. 2007. ISBN 9780821844038.