

Κωδικός Μαθήματος	MB02
Τίτλος	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
Εξάμηνο	Β'
Περιγραφή	<p>Νόρμες διανυσμάτων και πινάκων. Χαρακτηριστικό και ελάχιστο πολυώνυμο ενός πίνακα. Ιδιότητες χαρακτηριστικών μεγεθών ειδικών πινάκων (Συμμετρικών, ερμιτιανών, κανονικών, ορθομοναδιαίων κ.α.). Παραγοντοποιήσεις πίνακα (τριγωνοποίηση – Schur, διαγωνοποίηση πίνακα, μορφή Jordan, SVD, LU, QR και Cholesky). Εφαρμογές των παραγοντοποιήσεων στην επίλυση γραμμικού συστήματος, στον έλεγχο ευστάθειας ενός συστήματος, στην ύπαρξη ρίζας τετραγωνικού πίνακα κ.α. Θεωρία Perron-Frobenius. Εφαρμογές στον εντοπισμό της φασματικής ακτίνας και στη θεωρία γραφημάτων. Αριθμητικό πεδίο πίνακα και χαρακτηριστικές ιδιότητες του. Θεωρία πολυωνυμικών πινάκων και εφαρμογές στις Διαφορικές Εξισώσεις. Παρεμβολή και αριθμητική διαφόριση. Μέθοδοι παρεμβολής (Γραμμική, κυβική, Lagrange, Spline, Hermite). Κατασκευή πυρήνων παρεμβολής (interpolation kernels). Εφαρμογές σε 2 διαστάσεις, σε ιατρικές εικόνες. Κατασκευή φίλτρων διακριτής παραγωγίσης (πεπερασμένης και άπειρης κρουστικής απόκρισης, FIR και IIR). Αριθμητική επίλυση Μερικών Διαφορικών Εξισώσεων (ΜΔΕ). Εφαρμογές ΜΔΕ σε επεξεργασία εικόνας και μοντελοποίηση βιολογικών συστημάτων, (αποθρομβοποίηση, τμηματοποίηση, ενεργά περιγράμματα). Αριθμητικές μέθοδοι ολοκλήρωσης.</p>
Βιβλιογραφία	<ol style="list-style-type: none"> 1. James E. Gentle, Matrix Algebra, Ηλεκτρονικό Βιβλίο, εκδότης HEAL-Link Springer ebooks. 2. Thomas S. Shores, Applied Linear Algebra and Matrix Analysis, Ηλεκτρονικό Βιβλίο, εκδότης HEAL-Link Springer ebooks. 3. Alan J. Laub, Ανάλυση Μητρώων για Επιστήμονες και Μηχανικούς, εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ, 1η έκδοση 2010. 4. R.A. Horn and C.R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, second edition, 2013. 5. R.A. Horn and C.R. Johnson, Topics in Matrix Analysis, Cambridge University Press, Cambridge,

- fourth edition, 1999.
6. L.N. Trefethen and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997.
 7. G.W. Stewart and Ji-g Sun, Matrix perturbation theory, Academic Press, 1990.
 8. Γεώργιος Δονάτος και Μαρία Αδάμ, Γραμμική Άλγεβρα, εκδόσεις Γ. ΔΑΡΔΑΝΟΣ - Κ. ΔΑΡΔΑΝΟΣ Ο.Ε., 2008, Κωδ. Ευδόξου [31174].
 9. Μιχαήλ Βραχάτης, Αριθμητική Ανάλυση: Εισαγωγή εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ, 1η έκδοση 2011.
 10. Νικόλαος Μισυρλής, Αριθμητική Ανάλυση, ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ, ΑΘΗΝΑ 2η έκδοση 2017.
 11. Γ. Σοφιανός και Ε.Θ. Τυχόπουλος, Αριθμητική ανάλυση, εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗ Α.Ε., 2005.
 12. Σαρρής και Θ. Καρακασίδης, Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2η έκδοση 2017.
 13. Carlo Vercellis, Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making, John Wiley & Sons, 2009.
 14. Heppner, F. and Grenander, U.: A stochastic nonlinear model for coordinated bird flocks. In S.Krasner, Ed., The Ubiquity of Chaos. AAAS Publications, Washington, DC, 1990.
 15. Kennedy, J., Eberhart, R. C., and Shi, Y., Swarm intelligence, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
 16. ΚΕ Parsopoulos, ΜΝ Vrahatis, Particle swarm optimization and intelligence: advances and applications, Information Science Reference, 2010.
 17. T. M. Lehmann, Gonner, C., and Spitzer, K. Survey: Interpolation methods in medical image processing, IEEE Transactions on Medical Imaging, 18(11), (1999), 1049-1075.
 18. Infinite impulse response (IIR) prefiltering algorithm described in the work of Unser et al [IEEE T. SP, 41, 1993]
 19. T. Blu, P. Thevenaz, and . Unser, Complete Parameterization of Piecewise-Polynomial Interpolation Kernels, IEEE TRANSACTIONS on Image Processing, 12(11), 2003.
 20. K. Delibasis, A. Kechriniotis and Il. Maglogiannis, On Centered and Compact Signal

	and Image Derivatives for Feature Extraction, 9th Artificial Intelligence Applications and Innovations (AIAI), Sep 2013, Paphos, Greece. pp.318-327, ff10.1007/978-3-642-41142-7_33ff. 21. https://hal.inria.fr/hal-01459628
Συντονιστές	Αδάμ Μαρία (e-mail: madam@uth.gr)
Διδάσκοντες	Πλαγιανάκος Βασίλειος, Αδάμ Μαρία, Αρετάκη Αικατερίνη, Δελήμπασης Κωνσταντίνος.
ECTS	7.5
E-class	https://eclass.uth.gr/courses/DIB_P_118/