

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ (ΕΑΡΙΝΟ - ΕΠ)

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΜΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΕΑΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕ Σ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
<i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>			
Διαλέξεις		3	7.5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιλογής		
<i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>			
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης ● Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β ● Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Το μάθημα έχει σκοπό να δώσει στους φοιτητές τα απαραίτητα εργαλεία για την αριθμητική επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.</p> <p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα μπορεί να:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κατανοεί τις ιδιότητες των πινάκων - επιλέγει την κατάλληλη αριθμητική μέθοδο για να χρησιμοποιήσει στο εκάστοτε πρόβλημα, - γνωρίζει βασικές μεθόδους επίλυσης διαφορικών εξισώσεων - γνωρίζει βασικές μεθόδους αριθμητικής παραγωγίσης, - γνωρίζει βασικές μεθόδους αριθμητικής ολοκλήρωσης, <p>Γενικές Ικανότητες</p>
--

<i>Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>
Αυτόνομη Εργασία	
Ομαδική Εργασία	

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

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 διαφορίση. 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, (αποθορυβοποίηση, τμηματοποίηση, ενεργά περιγράμματα). Αριθμητικές μέθοδοι ολοκλήρωσης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο/Εξ αποστάσεως εκπαίδευση (το μάθημα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να μπορεί να προσφέρεται κατά περίπτωση και με εξ αποστάσεως διδασκαλία)	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Υποστήριξη εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τις φοιτήτριες/τους φοιτητές (e-mail, ανακοινώσεις μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class) Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class. Σε περίπτωση εξ' αποστάσεως διδασκαλίας χρησιμοποιούνται επιπλέον οι ιδρυματικές πλατφόρμες MS-TEAMS, MS-OFFICE (Forms κ.ο.κ.).	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
<i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για</i>	Διαλέξεις	30
	Φροντιστηριακές ασκήσεις	6
	Σεμινάρια	3
	Αυτοτελή μελέτη κατά τη διάρκεια του εξαμήνου	54,25
	Αυτοτελή μελέτη για την προετοιμασία για τις	44,25

κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS	εξετάσεις	
	Εκπόνηση εργασίας	50
	Σύνολο Μαθήματος	187,5
<p align="center">ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p><i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και πού είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την αξιολόγηση μιας ερευνητικής εργασίας (20%) την οποία οι φοιτητές καλούνται να γράψουν κατά την διάρκεια του εξαμήνου και από την τελική εξέταση (80%).</p> <p>Ο τρόπος και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές μέσω της πλατφόρμας eclass.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- James E. Gentle, Matrix Algebra, Ηλεκτρονικό Βιβλίο, εκδότης HEAL-Link Springer ebooks.
- Thomas S. Shores, Applied Linear Algebra and Matrix Analysis, Ηλεκτρονικό Βιβλίο, εκδότης HEAL-Link Springer ebooks.
- Alan J. Laub, Ανάλυση Μητρώων για Επιστήμονες και Μηχανικούς, εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ, 1η έκδοση 2010.
- R.A. Horn and C.R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, second edition, 2013.
- R.A. Horn and C.R. Johnson, Topics in Matrix Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, fourth edition, 1999.
- L.N. Trefethen and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997.
- G.W. Stewart and Ji-g Sun, Matrix perturbation theory, Academic Press, 1990.
- Γεώργιος Δονάτος και Μαρία Αδάμ, Γραμμική Άλγεβρα, εκδόσεις Γ. ΔΑΡΔΑΝΟΣ – Κ. ΔΑΡΔΑΝΟΣ Ο.Ε., 2008, Κωδ. Ευδόξου [31174].
- Μιχαήλ Βραχάτης, Αριθμητική Ανάλυση: Εισαγωγή εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ, 1η έκδοση 2011.
- Νικόλαος Μισυρλής, Αριθμητική Ανάλυση, ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ, ΑΘΗΝΑ 2η έκδοση 2017.
- Γ. Σοφιανός και Ε.Θ. Τυχόπουλος, Αριθμητική ανάλυση, εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗ Α.Ε., 2005.
- Σαρής και Θ. Καρακασίδης, Αριθμητικές Μέθοδοι και Εφαρμογές για Μηχανικούς, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2η έκδοση 2017.
- Carlo Vercellis, Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making, John Wiley & Sons, 2009.
- 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.
- Kennedy, J., Eberhart, R. C., and Shi, Y., Swarm intelligence, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- KE Parsopoulos, MN Vrahatis, Particle swarm optimization and intelligence: advances and applications, Information Science Reference, 2010.
- 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.
- Infinite impulse response (IIR) prefiltering algorithm described in the work of Unser et al [IEEE T. SP, 41, 1993]
- T. Blu, P. Thevenaz, and . Unser, Complete Parameterization of Piecewise-Polynomial Interpolation Kernels, IEEE TRANSACTIONS on Image Processing, 12(11), 2003.
- 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>