

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ "ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ"
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
 ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΈΤΟΣ 2021-2022 ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ

α/α	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΘΕΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΜΑΤΟΣ	Ενδεικτικές πηγές	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	
					ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ
1	ΚΟΡΝΑΡΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	Θεωρία της Πολυπλοκότητας	Μια εισαγωγή στην Θεωρία Πολυπλοκότητας από την Μαθηματική Πλευρά	Metamathematics of First-Order Arithmetic, Petr Hájek, Pavel Pudlák	X	
2	ΚΟΡΝΑΡΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	Μη Τυπική Αριθμητική	Μια εισαγωγή στην μη τυπική Αριθμητική και εφαρμογές σε διάφορους κλάδους των Μαθηματικών.	Nonstandard Analysis for the Working Mathematician, Loeb, Peter, Wolff, Manfred P. H. (Eds.)	X	
3	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΖΟΡΜΠΑΛΑ	Τα Μαθηματικά των Μάγια. Η περίπτωση του μηδενός	Αναφορά στους διάφορους τομείς του πολιτισμού και των Μαθηματικών των Μάγια. Χρήση του αριθμητικού συστήματος και αντιλήψεις των Μάγια για το Μηδέν.	1. Sharer, Robert J.; Loa P. Traxler (2006). The Ancient Maya (6th, fully revised ed.). Stanford, California: Stanford University Press 2. Blume Anna, "Maya Concepts of Zero", Proceedings of American Philosophical Society, 1/2011, σελ 51 – 88	X	X
4	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΖΟΡΜΠΑΛΑ	Αξιωματική Θεμελίωση στα «Στοιχεία» του Ευκλείδη και στα «Θεμέλια της Γεωμετρίας» του D. Hilbert: Μια συγκριτική μελέτη		1. Hallett, Michael, Majer, Ulrich, David Hilbert's Lectures on the foundations of geometry, 1891-1902, Berlin - Heidelberg: Springer, 2004. 2. Corry L., The Origin of Hilbert's Axiomatic Method, Springer, 2007 3. W. R. Knorr. (1975) The Evolution of the Euclidean Elements: A Study of the Theory of Incommensurable Magnitudes and Its Significance for Early Greek Geometry. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.	X	X
5	ΑΓΑΠΗΤΟΣ ΧΑΤΖΗΝΙΚΗΤΑΣ	Ανοικτά κβαντικά συστήματα με εφαρμογές		Angel Rivas and Susana F. Huelga, Open Quantum Systems, Springer 2012		X

6	ΑΓΑΠΗΤΟΣ ΧΑΤΖΗΝΙΚΗΤΑΣ	Ολοκληρώματα τροχιάς στην κβαντομηχανική		H. Kleinert, Path Integrals in Quantum Mechanics, Statistics, Polymer Physics, and Financial Markets 5th Edition, World Scientific 2009		X
7	ΑΓΑΠΗΤΟΣ ΧΑΤΖΗΝΙΚΗΤΑΣ	Ανισότητες τελεστών τύπου Schrödinger με εφαρμογές σε προβλήματα ευστάθειας της ύλης.		R. Seiringer, Inequalities for Schrodinger Operators and Applications to the Stability of Matter Problem, Entropy and the Quantum, Cont. Math.529, 53–72, Amer. Math.Soc. (2010).		X
8	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΤΣΙΧΛΙΑΣ	Υποπολλαπλότητες πολλαπλοτήτων Riemann	Μελέτη της επαγόμενης μετρικής σε υποπολλαπλότητες.	Yano, Kentaro; Kon, Masahiro Structures on manifolds. Series in Pure Mathematics, 3. World Scientific Publishing Co., Singapore, 1984. Sons, Inc., Kobayashi, Shoshichi; Nomizu, Katsumi Foundations of differential geometry. Vol. II. Interscience Tracts in Pure and Applied Mathematics, No. 15 Vol. II Interscience Publishers John Wiley & New York-London-Sydney 1969.	X	
9	ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΤΣΙΧΛΙΑΣ	Γεωδαισιακές πολλαπλοτήτων Riemann	Μελέτη της εκθετικής απεικόνισης και των γεωδαισιακών σε πολλαπλότητες Riemann	do Carmo, Manfredo Perdigão Riemannian geometry. Translated from the second Portuguese edition by Francis Flaherty. Mathematics: Theory & Applications. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1992	X	

10	ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΣΑΛΟΥΡΟΣ	Αναγνώριση της σημασίας συμβόλων σε μαθηματικά κείμενα με χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης.	<p>Στη γλώσσα Braille, την οποία διαβάζουν τα άτομα με προβλήματα όρασης, τα σύμβολα για την τελεία και την υποδιαστολή είναι διαφορετικά. Στα μαθηματικά κείμενα το σύμβολο για τα δύο παραπάνω είναι το ίδιο (.).</p> <p>Δεδομένου ότι η εύρεση σαφών κανόνων για την αυτόματη αναγνώριση της σημασίας του συμβόλου της τελείας είναι δύσκολη, στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος, θα μελετηθεί η εφαρμογή τεχνικών μηχανικής μάθησης. Προτείνεται η χρήση των αλγορίθμων LSTM και αμφίδρομου LSTM οι οποίοι βασίζονται σε βαθιά νευρωνικά δίκτυα.</p>	<p>1. Nemeth, A. The Nemeth Braille code for Mathematics and Science Notation, 1972. 2. Goodfellow et al. Deep Learning, MIT Press, 2016.</p>	X
11	ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΣΑΛΟΥΡΟΣ	Μετατροπέας μονοτονικού σε πολυτονικό	<p>Ανάπτυξη ενός μετατροπέα λέξεων της ελληνικής γλώσσας από το μονοτονικό σύστημα στο πολυτονικό ο οποίος θα βασίζεται σε τεχνικές μηχανικής μάθησης.</p>	<p>Goodfellow et al. Deep Learning, MIT Press, 2016.</p>	X
12	ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΣΑΛΟΥΡΟΣ	Προσομοίωση της κίνησης ενός ελαστικού σώματος υπό την επίδραση μιας ροής ρευστού.	<p>Θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος Fluid Structure Interaction (FSI) η οποία συνδυάζει τη χρήση της Μεθόδου Πεπερασμένων Στοιχείων για υπολογισμό της ταλάντωσης του σώματος με την χρήση μεθόδων υπολογιστικής ρευστομηχανικής για τον υπολογισμό της συμπεριφοράς του περιβάλλοντος ρευστού. Θα γίνει εφαρμογή στην προσομοίωση της ταλάντωσης του γλωσσιδιού (reed) ενός πνευστού μουσικού οργάνου.</p>	<p>Ferziger & Peric. Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002. 2. https://precice.org/</p>	X

9	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Μοντέλα βέλτιστου ελέγχου επιδημικών διαδικασιών				X
10	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Μοντέλα βέλτιστου ελέγχου συντήρησης μηχανημάτων				X
11	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Βέλτιστη δρομολόγηση οχημάτων που διανέμουν υλικά σε πελάτες				X
12	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Εφαρμογές Στοχαστικού Δυναμικού Προγραμματισμού				X
13	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Μελέτη διάφορων μοντέλων Στοχαστικής Επιχειρησιακής Έρευνας				X
14	ΘΕΟΔΟΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΣ	Μοντέλα βέλτιστου ελέγχου συστημάτων ιατρικής έκτακτης ανάγκης				X
19	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΦΝΗΣ	Η μέθοδος του Stein για προσεγγίσεις τυχαίων μεταβλητών	Θα μελετήσουμε τα εργαλεία που θα χρειαστούν από τη Θεωρία πιθανοτήτων και τις βασικές αρχές της μεθόδου του Stein για κανονικές προσεγγίσεις τ.μ.	L.H.Y. Chen, L. Goldstein and Q-M Shao. Normal Approximation by Stein's Method. Springer		X
20	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΦΝΗΣ	Το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα και Εντροπία	Θα αποδείξουμε μια ποσοτική μορφή του Κεντρικού Οριακού θεωρήματος μέσω της έννοιας της σύγκλισης δύο τ.μ. με την εντροπική απόσταση.	Oliver Johnson. Information Theory and the Central Limit Theorem. Imperial College Press.		X
21	ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΦΝΗΣ	Το Θεώρημα Radon-Nikodym και η Δεσμευμένη Μέση τιμή.	Θα δούμε την απόδειξη του Θεωρήματος Radon-Nikodym και ως μία από της εφαρμογές του, θα μελετήσουμε τις βασικές ιδιότητες της δεσμευμένης πιθανότητας και της δεσμευμένης μέσης τιμής.	- Probability and Measure, (3d edition) P. Billingsley - Real Analysis (2nd edition) Gerald B. Folland		X
22	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Τυχαίοι περίπατοι στα γραφήματα	Αλυσίδες Markov, τυχαίοι περίπατοι στα γραφήματα			X

23	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Αργός Αλγόριθμος Συνεχών Κλασμά	Ρητές προσεγγίσεις άρρητων αριθμών χρησιμοποιώντας συνεχή κλάσματα.		X	
24	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Το πρόβλημα του εγγύτερου γείτον	Εφαρμογές της τοπολογίας στη υπολογιστική γεωμετρία		X	
25	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Η εξίσωση θερμότητας στα γραφήμ	Φασματική θεωρία γραφημάτων και εφαρμογές		X	
26	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	K_0 και θεωρία αριθμών	Εφαρμογή της K -θεωρίας στην θεωρία αριθμών		X	
27	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Κεντρικές Επεκτάσεις ομάδων	Ομολογική Άλγεβρα και θεωρία ομάδων		X	
28	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Αξιωματικές Θεμελιώσεις της Ευκλείδειας Γεωμετρίας	Γεωμετρία		X	
29	ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΡΑΣΙΔΗΣ	Συνθετική Υπερβολική Γεωμετρία	Γεωμετρία		X	
30	ΜΙΧΑΗΛ ΑΝΟΥΣΗΣ	Θέματα από την Κβαντική Θεωρία Πληροφορίας	Θέματα από την Κβαντική Θεωρία Πληροφορίας	G. Aubrun, S. Szarek, Alice and Bob meet Banach: the interface of asymptotic geometric analysis and quantum information theory J. Watrous, The theory of quantum information S. Harris , S. Pandey, Entanglement and Non-Locality,	X	X
31	ΜΙΧΑΗΛ ΑΝΟΥΣΗΣ	Θέματα από την θεωρία γραφημάτων	Θέματα από την θεωρία γραφημάτων	F. Harary, Graph theory, <i>Addison-Wesley</i> R. Diestel, Graph Theory	X	X
32	ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΕΤΑΦΤΣΗΣ	Εισαγωγή στις Υπερβολικές Ομάδες	Cayley γράφημα, Γινόμενο Gromon, thin τρίγωνα, thick τρίγωνα, γεωδαισιακές, ιδιότητα fellow traveler	http://homepages.math.uic.edu/~	X	
33	ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΕΤΑΦΤΣΗΣ	Εισαγωγή στην ομολογική Άλγεβρα	Simplicial και singular ομολογία, Δ -complexes, Homotopy invariance	A. Hatcher, Algebraic Topology	X	
34	ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΕΤΑΦΤΣΗΣ	Αυτομορφισμοί Ελευθέρων Ομάδων	Ελεύθερες Ομάδες, Εσωτερικοί και Εξωτερικοί αυτομορφισμοί, train tracks, εφαρμογές	O. Bogopolski, Group Theory	X	

35	ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΟΥΚΟΥΛΟΓΙΑΝΝΗΣ	Μελέτη ενός μη-τοπικού επιδημιολογικού μοντέλου	Στην εργασία αυτή μελετάμε μία επέκταση του κλασικού επιδημιολογικού μοντέλου SIR θεωρώντας ηλικιακές ομάδες στους πληθυσμούς αυτούς. Η μελέτη τροποποιείται λόγω της διαφορετικής αλληλεπίδρασης του κάθε ατόμου με τις διάφορες ηλικιακές ομάδες. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να μελετηθεί με ρεαλιστικό τρόπο η διάδοση και επικινδυνότητα της επιδημίας στις διάφορες ηλικιακές ομάδες.			
36	ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΟΥΚΟΥΛΟΓΙΑΝΝΗΣ	Μελέτη βασικών μετεωρολογικών μοντέλων	Περιγράφουμε διάφορα μετεωρολογικά μοντέλα ανάλογα με τις συμβάσεις που θεωρούμε στην κάθε περίπτωση και τα μελετάμε αριθμητικά και αναλυτικά			
37	ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΟΥΚΟΥΛΟΓΙΑΝΝΗΣ	Αριθμητικές Μέθοδοι εύρεσης σολιτονίων	Μελετάμε δύο μεθόδους (Newton και Petviashvili) αριθμητικού υπολογισμού εντοπισμένων κυμάνσεων σε μη-ολοκληρώσιμες μη-γραμικές κυματικές εξισώσεις. Επειδή οι λύσεις αυτές συχνά δε δίνονται σε κλειστή μορφή θα πρέπει να υπολογιστούν αριθμητικά.			