

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

ΣΧΟΛΗ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

A/A	Τίτλος Θέματος	Μέλος Δ.Ε.Π.	Σύντομη Περιγραφή	Προαπαιτούμενα γνωστικά πεδία	Αριθμός Φοιτητών
1	Αραιή αναπαράσταση και εφαρμογές στην επεξεργασία σήματος-εικόνας	ΗΛΙΑΣ ΖΩΗΣ	Η παρούσα διπλωματική εργασία σχετίζεται με την εφαρμογή αλγόριθμων αραιής αναπαράστασης (sparse representation) για εφαρμογές: Α) Επεξεργασίας σήματος Β) Επεξεργασίας εικόνας.	<ul style="list-style-type: none"> • Σήματα - Συστήματα • Ψηφιακή επεξεργασία σήματος – Εικόνας • MATLAB • C/C++ 	1-2
2	Μελέτη και ανάπτυξη εφαρμογών βασισμένων στο Ptolemy II simulation tool.	ΗΛΙΑΣ ΖΩΗΣ	Η παρούσα διπλωματική εργασία σχετίζεται με την μελέτη ενός από τα πλέον διάσημα εργαλεία εξομοίωσης συστημάτων και διεργασιών, και συγκεκριμένα του ptolemy II. Χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος είναι ότι αποτελεί τον αρχικό πυρήνα του MATLAB/SIMULINK. Θα μελετηθεί το περιβάλλον, με έμφαση στην αρχιτεκτονική εξομοίωσης Discreet Event Simulation και Data Flow.	<ul style="list-style-type: none"> • Java • C/C++ για windows ή Linux • Σήματα- Συστήματα • Ψηφιακή επεξεργασία σήματος - Εικόνας 	1-2
3	Εφαρμογές Υπολογιστικής όρασης με την βιβλιοθήκη vlfeat	ΗΛΙΑΣ ΖΩΗΣ	Ανάπτυξη εφαρμογών υπολογιστικής όρασης με χρήση της βιβλιοθήκης Vlfeat.	C/C++ για windows ή Linux MATLAB για windows ή Linux	1

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

4	Σχεδίαση προσομοίωση απλού επεξεργαστή με VHDL	Γ. Π. ΠΑΤΣΗΣ	Ο φοιτητής θα βασιστεί σε προηγούμενη πτυχιακή που έχει γίνει στο ίδιο θέμα με σχεδίαση του επεξεργαστή στο περιβάλλον του DSCH και θα υλοποιήσει τα διάφορα μπλοκ λογικής του επεξεργαστή σε VHDL. Η σχεδίαση και η προσομοίωση θα γίνει στο περιβάλλον του TINA.	Ψηφιακά Ηλεκτρονικά, VHDL	1
5	Basic analog cells in VLSI design. A review	Γ. Π. ΠΑΤΣΗΣ	Design and simulate basic analog cell topologies (switch, resistor, capacitor, mosfet, single stage amplifier, current mirror etc) in both circuit schematic and layout format using various EDA tools.	English language, Analog VLSI Design, DSCH, MICROWIN, TANNER-EDA, ELECTRIC	3
6	MOS device modeling and code development in TINA-PRO, Tanner-EDA, QUCS, using various SPICE models and Verilog-A	Γ. Π. ΠΑΤΣΗΣ	Study the MOSFET physics through increasing computational complexity models using either TINA, TANNER-EDA, or QUCS for design and simulation.	English language, Analog VLSI Design, DSCH, MICROWIN, TANNER-EDA, TINA, QUCS, Verilog-A, TINA	3
7	Basic topologies of MOS Differential Amplifiers. DC analysis for maximum input-voltage swing and amplification	Γ. Π. ΠΑΤΣΗΣ	Review basic MOS differential-stage amplifier topologies and perform comparative DC analysis in order to determine for each topology the pair: (maximum-input-voltage-swing, amplification). The results will be used in following works for the design of more advanced circuits such as differential amplifiers, current sources and operational amplifiers.	English language, Analog VLSI Design, DSCH, MICROWIN, TANNER-EDA, TINA	3
8	Ανάπτυξη εφαρμογών ψηφιακής επεξεργασίας σήματος σε πλατφόρμες	ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΑΡΑΜΠΕΤΣΟΣ	Σκοπός της πτυχιακής είναι η μελέτη και η εμπάθυση στις αναπτυξιακές πλατφόρμες BeagleBone, Pi-Raspberry και L138/C6748 και η ανάπτυξη εφαρμογών ψηφιακής επεξεργασίας σήματος σε αυτές. Θα διερευνηθούν και θα παρουσιαστούν οι δυνατοί τρόποι, οι γλώσσες προγραμματισμού και η μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού και εφαρμογών και θα υλοποιηθούν	Προγραμματισμός MATLAB, C/C++, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος.	1

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

	BeagleBone, Pi-Raspberry και L138/C6748".		εφαρμογές από το χώρο της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος (όπως π.χ., γεννήτριες σήματος, ψηφιακά φίλτρα, ηχητικά εφέ κ.α.) ως μελέτες περιπτώσεων.		
9	Ανάπτυξη εφαρμογής για επίλυση ruzzle με την χρήση τεχνητής νοημοσύνης	Τσακίριδης Οδυσσέας	Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η υλοποίηση εφαρμογής που θα μπορεί με βάση μια φωτογραφία διάσπαρτων κομματιών ενός ruzzle να το συνθέσει όπως ήταν αρχικά. Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού θα δοκιμαστούν και μελετηθούν διάφορες τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης με στόχο να βρεθούν οι κατάλληλες ώστε το πρόγραμμα να μπορεί να επιλύσει νέα άγνωστα σε αυτό ruzzles με επιτυχία.	Προγραμματισμός, Ευφυή Συστήματα	1-2
10	Σύστημα εποπτείας θερμοκηπίου.	Τσακίριδης Οδυσσέας	Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η υλοποίηση ενός ενσωματωμένου συστήματος που θα μπορεί να αλληλεπιδρά με τις φυσικές παραμέτρους ενός θερμοκηπίου (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, ακτινοβολία κ.τ.λ.) και να αντιδρά σύμφωνα με τα προκαθορισμένα σενάρια ενεργοποιώντας αφυγραντήρες, λάμπες φωτισμού κ.τ.λ. Θα περιλαμβάνει ενσύρματο δίκτυο αισθητήρων και θα μπορεί να ελέγχεται διαδικτυακά.	Προγραμματισμός, Αναλογικά & Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Ενσωματωμένα Συστήματα	1-2
11	Κατασκευή κατευθυντικού RADAR υπερήχων	Τσακίριδης Οδυσσέας	Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η υλοποίηση ενός ενσωματωμένου συστήματος που θα μπορεί να ανιχνεύει την απόσταση και την μορφή αντικειμένων κάνοντας χρήση υπερήχων. Θα σαρώνει με γραμμικό τρόπο ένα τόξο 300 μοιρών περίπου και θα μπορεί να στέλνει τα δεδομένα σε υπολογιστή γενικής χρήσης για την αποτύπωση των αποτελεσμάτων	Προγραμματισμός, Αναλογικά & Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Ενσωματωμένα Συστήματα	1-2
12	Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός εύκαμπτων νανο-διατάξεων για εφαρμογές αισθητήρων και	Γρηγόρης Καλτσάς, Τσάμης Χρήστος (ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ», Ινστιτούτο	Στο πλαίσιο της εργασίας θα γίνει κατασκευή και χαρακτηρισμός μικρομηχανικών γεννητριών για την συλλογή της μηχανικής ενέργειας του περιβάλλοντος. Η ενέργεια αυτή μπορεί να δημιουργείται σαν αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας (πχ βάδισμα, κίνηση του χεριού, κτλ), μηχανικών κατασκευών (πχ δονήσεις μηχανών) ή/και φυσικών διεργασιών (κίνηση αέρα,	Αναλογικά & Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Τεχνολογία Μετρήσεων	1 ή 2

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

	ενεργοποιητών	Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας)	<p>κυματισμός θάλασσας, κτλ). Η λειτουργία των μικρογεννητριών βασίζεται στην μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική μέσω του πιεζοηλεκτρικού φαινομένου. Σαν πιεζοηλεκτρικά υλικά χρησιμοποιούνται νανοδομημένα υμένια Οξειδίου του Ψευδαργύρου (ZnO) ή συστοιχίες νανοδομών ZnO (νανοραβδία, νανοζώνες, κτλ) τα οποία εμφανίζουν πολύ καλές πιεζοηλεκτρικές ιδιότητες, είναι βιοσυμβατά και μπορούν να παρασκευαστούν με υδροθερμικές τεχνικές σε χαμηλές θερμοκρασίες.</p> <p>Στο πλαίσιο της εργασίας θα κατασκευαστούν νανογεννήτριες σε εύκαμπτα υποστρώματα (Karton, χαρτί, ύφασμα κτλ), θα αξιολογηθεί η λειτουργία τους σε διάφορες συνθήκες μηχανικών δονήσεων και θα βελτιστοποιηθεί η απόδοσή τους. Επίσης θα μελετηθεί η ανάπτυξη μεταλλικών επαφών στις νανογεννήτριες με στόχο τη μεγιστοποίηση της αποδιδόμενης ισχύος. Οι μικρογεννήτριες θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία ενός απλού κυκλώματος (πχ ενός κυκλώματος με LED) χωρίς μπαταρίες με στόχο την πλήρη αυτόνομησή του.</p>		
13	Ανάπτυξη τυπωμένων κυκλωμάτων με τεχνολογία ink jet	Γρηγόρης Καλτσάς	<p>Στη συγκεκριμένη εργασία θα πραγματοποιηθεί ανάπτυξη ηλεκτρονικών διατάξεων μέσω τεχνολογίας ink jet. Τα κυκλώματα που θα αναπτυχθούν με αυτή την τεχνολογία θα εκτυπώνονται σε διάφορα εύκαμπτα υποστρώματα (karton, χαρτί κτλ). Θα χρησιμοποιηθούν διάφορα μελάνια (αγώγιμα, ημιαγώγιμα κτλ) ώστε να δημιουργηθούν πιο σύνθετες διατάξεις. Για την κατασκευή θα χρησιμοποιηθεί ειδική αυτόματη διάταξη ink jet printing.</p>	Αναλογικά & Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Τεχνολογία Μετρήσεων LabView	1 ή 2
14	Ανάπτυξη τυπωμένων κυκλωμάτων με τεχνολογία screen printing	Γρηγόρης Καλτσάς	<p>Στη συγκεκριμένη εργασία θα πραγματοποιηθεί ανάπτυξη ηλεκτρονικών διατάξεων μέσω τεχνολογίας screen printing. Τα κυκλώματα που θα αναπτυχθούν με αυτή την τεχνολογία θα εκτυπώνονται σε διάφορα εύκαμπτα υποστρώματα (karton, χαρτί κτλ). Θα χρησιμοποιηθούν διάφορα μελάνια (αγώγιμα, ημιαγώγιμα κτλ) ώστε να δημιουργηθούν πιο σύνθετες διατάξεις. Για την κατασκευή θα χρησιμοποιηθεί ειδική αυτόματη διάταξη screen</p>	Αναλογικά & Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Τεχνολογία Μετρήσεων LabView	1 ή 2

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

			printing (S-200HF).		
15	Βέλτιστη ανάπτυξη σμήνους μη επανδρωμένων οχημάτων για την αντιμετώπιση κινητών εχθρικών στόχων με χρήση μεθοδολογιών υπολογιστικής νοημοσύνης	Αλεξανδρίδης Αλέξανδρος	Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα αναπτυχθεί μια μεθοδολογία για τον έλεγχο σμήνους μη επανδρωμένων οχημάτων, τα οποία θα έχουν ως στόχο την ανίχνευση και εξουδετέρωση κινούμενου εχθρικού στόχου (εισβολέα) εντός οριοθετημένης περιοχής ελέγχου. Θα δοκιμαστούν κεντρικές (centralized) και αποκεντρωμένες (decentralized) τεχνικές ελέγχου καθώς και αλγόριθμοι υπολογιστικής νοημοσύνης, όπως ο αλγόριθμος PSO για την εύρεση της κατάλληλης επιλογής πορείας του σμήνους, ενώ παράλληλα θα ικανοποιούνται στόχοι όπως ο αυτόματος προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των μελών και η ελαχιστοποίηση της καταναλισκόμενης ενέργειας. Η μέθοδος θα υλοποιηθεί μέσω προσομοίωσης.	Προγραμματισμός και ανάπτυξη κώδικα σε MATLAB, Βελτιστοποίηση, Υπολογιστική νοημοσύνη	2
16	Προσομοίωση και αυτόματος έλεγχος τετρακόπτερου με χρήση μεθόδων εξελικτικού υπολογισμού	Αλεξανδρίδης Αλέξανδρος	Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα υλοποιηθεί προσομοίωση ενός τετρακόπτερου (quadcopter), η οποία θα βασιστεί στις δυναμικές διαφορικές εξισώσεις που περιγράφουν το σύστημα. Στη συνέχεια θα υλοποιηθεί σύστημα αυτομάτου ελέγχου σε MATLAB, το οποίο και θα αποτελέσει το περιβάλλον της προσομοίωσης. Οι ελεγκτές που θα υλοποιηθούν θα βαθμονομηθούν με χρήση εξελικτικού υπολογισμού.	Προγραμματισμός και ανάπτυξη κώδικα σε MATLAB, Συστήματα αυτομάτου ελέγχου, Υπολογιστική νοημοσύνη	1
17	Προσομοίωση και κατασκευή αισθητήριας διάταξης για τη μέτρηση της παροχής αέρα σε κινητήρα DIESEL	Σταύρος Παπαποστόλου, Δημήτρης Ν. Παγώνης	Η εν λόγω πτυχιακή εργασία περιλαμβάνει αρχικά την προσομοίωση της αναμενόμενης απόκρισης αισθητήρα ροής θερμικού τύπου σε περιβάλλον COMSOL. Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί ο σχεδιασμός και η κατασκευή κατάλληλου φορέα μέσω αντίστοιχου λογισμικού και 3D εκτυπωτή για την προσαρμογή του αισθητήρα στον κινητήρα DIESEL της εργαστηριακής κλίνης δοκιμών του τμήματος Ναυπηγών Μηχανικών.		1 ή 2

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

			Θα ακολουθήσει ο ηλεκτρικός χαρακτηρισμός της εν λόγω αισθητήριας διάταξης σε κατάλληλες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.		
18	Αμφίδρομος απομακρυσμένος έλεγχος μέσω mqtt πρωτοκόλλου για εφαρμογές IoT.	Δρ. Γρηγόριος Κουλούρας	Η πτυχιακή εργασία έχει σαν στόχο να παρουσιάσει τον αμφίδρομο έλεγχο 2 συσκευών μέσω του πρωτοκόλλου mqtt. Δηλαδή και οι δυο συσκευές θα μπορούν να στέλνουν δεδομένα αλλά και να λαμβάνουν η μια από την άλλη. Το mqtt πρωτόκολλο αν και αρκετά παλιό (από το 1999) είναι η βάση της ήδη ανερχομένης τεχνολογίας του IoT (internet of things). Η εργασία θα αναδείξει την βασική λειτουργία του mqtt server σε μια εφαρμογή IoT. Χρησιμοποιώντας 2 συσκευές όπου βρίσκονται σε διαφορετικό σημείο και είναι και οι 2 συνδεδεμένες στο ίντερνετ. Μέσω του διαδικτύου θα στέλνει δεδομένα η μια στην άλλη.	Embedded Systems, IoT, mqtt, python, c	1
19	Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής με αρχιτεκτονική μικροϋπηρεσιών σε Docker για την καταγραφή και αξιολόγηση των ηλεκτρολογικών μετρήσεων σε ένα φωτοβολταϊκό πάρκο.	Δρ. Γρηγόριος Κουλούρας	Αυτή η πτυχιακή εργασία έχει σαν στόχο ο φοιτητής να εξοικειωθεί στην ανάπτυξη εφαρμογών με αρχιτεκτονική μικροϋπηρεσιών σε Docker. Πιο συγκεκριμένα θα αναπτυχθεί διαδικτυακή εφαρμογή που θα εξυπηρετεί την καταγραφή και αξιολόγηση μετρήσεων σε Φωτοβολταϊκά πάρκα σε διάφορες καιρικές συνθήκες. Η εφαρμογή θα χρησιμοποιηθεί από μηχανικούς στο πεδίο για την καταγραφή διαφορετικών τύπων μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, μετά από κάποιο διάστημα λειτουργίας, ιστορικά δεδομένα μετρήσεων θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη αλγορίθμων που θα προβλέπουν πιθανές βλάβες στα υποσυστήματα.	VMs, Containers dockers, HTML, CSS, JavaScript, RDBMS, NoSQL, Cassandra, MongoDB	1
20	Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής για την παρουσίαση-πρώθηση	Δρ. Γρηγόριος Κουλούρας	Αυτή η πτυχιακή εργασία έχει σαν σκοπό ο φοιτητής να εξοικειωθεί στην ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών με σύγχρονες τεχνολογίες όπως NodeJS, ExpressJS, MongoDB κ.α. Πιο συγκεκριμένα θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί, μια δυναμική ιστοσελίδα όπου θα παρουσιάζονται επιχειρήσεις εστίασης στο	HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, jQuery, NodeJS, ExpressJS, REST, PassportJS,	1

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

	επιχειρήσεων στον τομέα της εστίασης.		ευρύ κοινό. Θα δημιουργηθεί σύστημα διαχείρισης χρηστών με διαφορετικές δυνατότητες (π.χ. Admins και Users). Ο κάθε χρήστης θα μπορεί να δημιουργήσει ένα προσωπικό λογαριασμό στον οποίο θα ανεβάζει φωτογραφίες και πληροφορίες που θέλει να φαίνονται ή όχι για την επιχείρησή του. Όποτε επιθυμεί θα έχει την δυνατότητα να ενημερώνει και να συμπληρώνει αυτές τις πληροφορίες. Επιπλέον θα μπορεί να αναζητήσει υπάρχουσες επιχειρήσεις χρησιμοποιώντας φίλτρα καθώς επίσης θα μπορεί να υποβάλλει και σχόλια κάτω από κάθε ανάρτηση. Τέλος, θα υποστηρίζεται η προβολή της τοποθεσίας της επιχείρησης σε υπηρεσίες χάρτη (π.χ. maps.google.com).	MongoDB	
21	Ανάπτυξη δυναμικής ιστοσελίδας με σκοπό την παροχή πληροφοριών για υψηλής έντασης αθλητικές δραστηριότητες	Δρ. Γρηγόριος Κουλούρας	Αυτή η πτυχιακή εργασία έχει σαν σκοπό ο φοιτητής να εξοικειωθεί στην ανάπτυξη δυναμικών ιστοσελίδων με τεχνολογίες όπως HTML, CSS, php, JavaScript, Bootstrap, jQuery κ.α. Θα σχεδιαστεί σχήμα βάσης δεδομένων RDBMS (π.χ. MySQL) με την βοήθεια εργαλείων όπως το «MySQL workbench». Στη συνέχεια θα υλοποιηθεί δυναμική ιστοσελίδα στην οποία ο κάθε εγγεγραμμένος χρήστης θα μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία, το περιεχόμενο και το κόστος της κάθε δραστηριότητας που θα επιλέξει. Επιπλέον μέσω εγγραφής του στο δικτυακό τόπο θα μπορεί να λαμβάνει διάφορα νέα, όπως καινούργιες δραστηριότητες, προσφορές, ενημερώσεις κλπ.	HTML, CSS, php, JavaScript, Bootstrap, jQuery	
22	Ανάπτυξη συστήματος για την καταγραφή σεισμικών δεδομένων	Γεώργιος Χλούπης	Θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί δίκτυο ασύρματων αισθητήρων που θα καταγράφει δεδομένα σεισμικής επιτάχυνσης με χρήση της πλατφόρμας Waspmote. Επιπρόσθετα, θα μελετηθούν μέθοδοι αποθρομβοποίησης των δεδομένων προκειμένου να ευρεθεί η βέλτιστη λύση που θα ελαχιστοποιεί το σφάλμα υπολογισμού επικέντρου όταν γίνεται χρήση των δεδομένων αυτών.	Επεξεργασία σήματος, ψηφιακά ηλεκτρονικά, δίκτυα υπολογιστών	2
23	Ανάπτυξη διάταξης εναέριων μετρήσεων	Γεώργιος Χλούπης	Σχεδιασμός, ανάπτυξη και υλοποίηση διάταξης μέτρησης ατμοσφαιρικού ηλεκτρικού πεδίου. Βασικό χαρακτηριστικό της	ψηφιακά ηλεκτρονικά,	1

Πίνακας Προτεινόμενων Πτυχιακών Εργασιών

	ατμοσφαιρικού ηλεκτρισμού, χαμηλού κόστους		υλοποιούμενης διάταξης θα είναι το χαμηλό κόστος, η δυνατότητα να προσαρμόζεται σε εναέριες πλατφόρμες συλλογής δεδομένων και η αποστολή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με χρήση αυτόνομης τηλεμετρίας στην ζώνη των 868MHz	ενισχυτικές διατάξεις, με	
24	Δυναμικός έλεγχος αυτοκινούμενου ρομποτικού οχήματος	Δ. Κανδρής	Αντικείμενο της συγκεκριμένης Πτυχιακής Εργασίας είναι η ανάπτυξη αλγορίθμων για την αυτοδύναμη εκτέλεση εφαρμογών από αυτοκινούμενο ρομποτικό όχημα.	Καλή γνώση Προγραμματισμού.	1
25	Βελτιστοποίηση απόδοσης ασυρμάτων δικτύων αισθητήρων με μεθόδους υπολογιστικής νοημοσύνης	Α. Αλεξανδρίδης, Δ. Κανδρής	Αντικείμενο της συγκεκριμένης Πτυχιακής Εργασίας είναι η ανάπτυξη μοντέλων ελέγχου για τη βελτιστοποίηση χαρακτηριστικών (π.χ. μεγιστοποίηση καλυπτότητας) σε ασύρματα δίκτυα αισθητήρων μέσω της χρήσης μεθόδων υπολογιστικής νοημοσύνης.	Καλή γνώση Προγραμματισμού.	1-2
26	Ηλεκτρικός χαρακτηρισμός υδάτινων διαλυμάτων για τη μελέτη της ανισοτροπίας απόθεσης άμμου.	Ηλίας Σταύρακας	Θα εφαρμοστούν τεχνικές μέτρησης ηλεκτρικής αγωγιμότητας και χαρακτηρισμού κελιών μέτρησης αντίστασης. Λαμβάνοντας υπόψη την ισχυρή επίδραση του προσανατολισμού της άμμου στην μηχανική αντοχή υλικών βασισμένων σε παράγωγα τσιμέντου θα γίνει διερεύνηση της ανίχνευσης του προσανατολισμού και της ανισοροπίας διαλυμάτων	Ηλεκτρικά κυκλώματα και μετρήσεις	1