

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ 2018-2019

Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. Καθηγητής

Πληροφορίες: Αίθουσα 13 (1^{ος} όροφος), Κτίριο Εργαστήρια Ηλεκτρολόγων, ΠΡΟΚΑΤ, τηλ. 25410-79936, e-mail: farmakis@ee.duth.gr

1) Ανάπτυξη υπερπυκνωτών (supercapacitors) με βάση τους νανοσωλήνες άνθρακα πολλαπλών τοιχωμάτων (multiwall carbon nanotubes)

Οι υπερπυκνωτές είναι ηλεκτροχημικοί πυκνωτές με πολύ υψηλή χωρητικότητα σε σύγκριση με τους κλασσικούς πυκνωτές αφού μπορούν να αποθηκεύσουν πάνω από 10 έως 100 φορές υψηλότερη ενέργεια ανά μονάδα βάρους. Οι υπερπυκνωτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι σε εφαρμογές που έχουν ανάγκη είτε από υψηλή ισχύ για σύντομο χρονικό διάστημα (ηλεκτρικά αυτοκίνητα, αεροπλάνα, τρένα) είτε από χαμηλή ισχύ για μεγάλο χρονικό διάστημα (ολοκληρωμένα κυκλώματα, δίκτυα ασφάλειας και alarm, δίκτυα αισθητήρων, κλπ.). Οι νανοσωλήνες άνθρακα πολλαπλών τοιχωμάτων (multiwall carbon nanotubes) θεωρούνται ως ένα υποσχόμενο υλικό για αυτού του τύπου τις εφαρμογές χάρη στη μεγάλη επιφάνεια, την καλή αγωγιμότητα και την υψηλή μηχανική αντοχή. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη των απαραίτητων ηλεκτροδίων με βάση τους νανοσωλήνες και η κατασκευή πειραματικών υπερπυκνωτών.

Απαιτούνται: καλή γνώση ηλεκτρονικής και τεχνολογίας μικροηλεκτρονικής, πολύ καλή γνώση γνώση αγγλικών, πειραματική εργασία

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλός, Καθηγητής
Θεόφιλος Παπαδόπουλος, Επ. Καθηγητής

2) Μελέτη της κβαντικής απόδοσης φωτοβολταϊκών κυψελίδων με βάση τον περοβσκίτη (perovskite)

Τα τελευταία χρόνια ο περοβσκίτης, ένα γνωστό από παλιά υλικό, χρησιμοποιήθηκε σε φωτοβολταϊκές διατάξεις με εξαιρετικά αποτελέσματα, αγγίζοντας απόδοση ως και 22% (σε πειραματική κυψελίδα). Παράλληλα, ο περοβσκίτης είναι ένα σχετικά φθινό υλικό που δίνει πλέον μια διαφορετική προοπτική στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών που πάντα βρίσκεται στην αναζήτηση του φθηνότερου και αποδοτικότερου προϊόντος. Στη συγκεκριμένη εργασία, σε συνεργασία με το Πολυτεχνείο της Πάτρας, θα κατασκευαστούν οι φωτοβολταϊκές κυψελίδες και θα πραγματοποιηθεί ο ηλεκτρικός χαρακτηρισμός τους και η κβαντική τους απόδοση.

Απαιτούνται: Γνώσεις ηλεκτρονικής και φωτοβολταϊκών, πειραματική εργασία, γνώση αγγλικών.

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Λέκτορας (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλός, Καθηγητής
Αθανάσιος Καρλής, Επ. Καθηγητής

3) Εναπόθεση και χαρακτηρισμός νιτριδίου του πυριτίου (SiN_x) με τη μέθοδο DC sputtering. Επίδραση των συνθηκών εναπόθεσης στις διηλεκτρικές ιδιότητες του υλικού

Το νιτρίδιο του πυριτίου χρησιμοποιείται ευρύτατα σε πλήθος εφαρμογών ως μονωτικό υλικό κυρίως λόγω των εξαιρετικών διηλεκτρικών ιδιοτήτων του, καθώς και για την ικανότητά του να εμποδίζει αποτελεσματικά τα μόρια του νερού να το διαπερνούν. Μία από τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου υμενίου είναι η τεχνική DC magnetron sputtering, η οποία προσφέρει το πλεονέκτημα της εναπόθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αυτό την κάνει ιδιαίτερα ελκυστική στην μικροηλεκτρονική και ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται υποστρώματα που δεν μπορούν να υποβληθούν σε υψηλές θερμοκρασίες (εύκαμπτα υλικά, πλαστικά, κλπ.).

Στην παρούσα εργασία, θα αναπτυχθούν υμένια σε διάφορα υποστρώματα και θα χαρακτηριστούν ως προς τις φυσικές και ηλεκτρικές τους ιδιότητες.

Απαιτούνται: καλή γνώση μικροηλεκτρονικής και υλικών, γνώση αγγλικών, πειραματική εργασία σε καθαρό χώρο

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλάς, Καθηγητής
Νικόλαος Παπανικολάου, Επ. Καθηγητής

4) Μοντελοποίηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών διαφανών τρανζίστορ λεπτού υμενίου (transparent thin film transistor) με ενεργό υλικό το οξείδιο του ψευδαργύρου

Η ανάπτυξη νέων εύκαμπτων οθονών απαιτεί διαφανή τρανζίστορ λεπτού υμενίου υψηλής ποιότητας ως προς τις ηλεκτρικές ιδιότητες όπως η ευκινησία των φορέων. Τα πιο δημοφιλή διαφανή τρανζίστορ χρησιμοποιούν ως ενεργό υλικό το οξείδιο του ψευδαργύρου (TFET ZnO). Τα τελευταία χρόνια, στο εργαστήριο Μικροτεχνολογίας και Νανοτεχνολογίας, έχουν κατασκευαστεί τέτοιου είδους τρανζίστορ με ιδιαίτερη επιτυχία. Η συγκεκριμένη εργασία αφορά στην μοντελοποίηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών εξόδου και μεταφοράς των συγκεκριμένων τρανζίστορ με σύνδεση των δομικών, ηλεκτρικών και φυσικών ιδιοτήτων των υλικών.

Απαιτούνται: καλή γνώση μικροηλεκτρονικής, γνώση αγγλικών.

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλάς, Καθηγητής
Κυριάκος Ζωηρός, Αναπλ. Καθηγητής

5) Κατασκευή και χαρακτηρισμός χημικών μικρο-αισθητήρων με βάση το γραφένιο για ανίχνευση αερίων/υγρασίας σε διαφανή υποστρώματα

Τα τελευταία χρόνια, στο εργαστήριο Μικροτεχνολογίας και Νανοτεχνολογίας του ΔΠΘ, έχουν αναπτυχθεί αισθητήρες χημικών αερίων με βάση το γραφένιο για την ανίχνευση υγρασίας και αερίων όπως το υδρογόνο και η αμμωνία. Ως συνέχεια των προηγούμενων εργασιών, προτείνεται η κατασκευή αισθητήρων σε διαφανή υποστρώματα όπως polydimethylsiloxane (PDMS), polyethylene terephthalate (PET), κ.ά. Σημαντικό ρόλο θα λάβει η προσαρμογή των διεργασιών κατασκευής των αισθητήρων στις ιδιαιτερότητες των εύκαμπτων υποστρωμάτων (χαμηλή μηχανική αντοχή, ευαισθησία στις χαμηλές θερμοκρασίες, κλπ.). Τέλος, θα μελετηθούν οι ηλεκτρικές ιδιότητες των αισθητήρων σε διάφορα περιβάλλοντα (υγρασία, υδρογόνο, αδρανή αέρια, κλπ.).

Απαιτούνται: καλή γνώση μικροηλεκτρονικής, υλικών και αισθητήρων, γνώση αγγλικών, πειραματική εργασία σε καθαρό χώρο

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλός, Καθηγητής
Γεώργιος Κυριακού, Καθηγητής

6) Μελέτη της επίδρασης των συνθηκών εναπόθεσης του οξειδίου του ψευδαργύρου ως ενεργό υλικό σε διάφανα τρανζίστορ λεπτού υμενίου (transparent thin film transistor)

Η ανάπτυξη νέων εύκαμπτων οθονών απαιτεί διαφανή τρανζίστορ λεπτού υμενίου υψηλής ποιότητας ως προς τις ηλεκτρικές ιδιότητες όπως η ευκινησία των φορέων. Τα πιο δημοφιλή διαφανή τρανζίστορ χρησιμοποιούν ως ενεργό υλικό το οξείδιο του ψευδαργύρου (TFET ZnO). Στη συγκεκριμένη εργασία θα μελετηθεί η επίδραση των παραμέτρων εναπόθεσης με DC sputtering ενεργού υλικού ZnO, όπως η πίεση και η θερμοκρασία, στις ηλεκτρικές χαρακτηριστικές των τρανζίστορ, που θα κατασκευαστούν.

Απαιτούνται: καλή γνώση μικροηλεκτρονικής, υλικών και αισθητήρων, γνώση αγγλικών, πειραματική εργασία σε καθαρό χώρο

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλός, Καθηγητής
Πάυλος Εφραϊμίδης, Αν. καθηγητής

7) Μελέτη της επίδρασης της πίεσης στις ηλεκτρικές ιδιότητες πειραματικών κελιών ιόντων λιθίου

Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου αποτελούν τη σημαντικότερη προοπτική για φθηνότερη και ενεργειακά αποδοτικότερη αποθήκευση ενέργειας. Για τη μελέτη των υλικών των ηλεκτροδίων, χρησιμοποιούνται πειραματικά κελιά τύπου Swagelok®. Μία

σημαντική παράμετρος σχετικά με την απόδοση των συγκεκριμένων κελιών αποτελεί η πίεση η οποία εφαρμόζεται στα ηλεκτρόδια. Στη συγκεκριμένη μελέτη, θα κατασκευαστεί μια ειδική πειραματική διάταξη για τον έλεγχο της πίεσης και στη συνέχεια θα πραγματοποιηθούν αντίστοιχες μετρήσεις για τη διερεύνηση της επίδρασης της πίεσης στην ηλεκτρική συμπεριφορά των κελιών.

Απαιτούνται: καλή γνώση ηλεκτρονικής και υλικών, γνώση αγγλικών, πειραματική εργασία.

Επιτροπή: Φίλιππος Φαρμάκης, Επ. καθηγητής (Επιβλέπων)
Νικόλαος Γεωργουλός, Καθηγητής
Νικόλαος Παπανικολάου, Επ. Καθηγητής