

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Στο Τμήμα **Φυσικής** του Α.Π.Θ. μπορούν να εκπονηθούν διδακτορικές διατριβές στις εξής θεματικές περιοχές (κατά επιβλέποντα):

### Τομέας Αστροφυσικής, Αστρονομίας και Μηχανικής

#### **Βουγιατζής Γεώργιος, Αν. Καθηγητής**

1. Δυναμική Πλανητικών Συστημάτων
2. Τροχιές στο βαρυτικό πεδίο αστεροειδών με ανώμαλο σχήμα

#### **Πλειώνης Εμμανουήλ, Καθηγητής (3 θέσεις)**

1. Κοσμολογικές προσομοιώσεις
2. Μεγάλης κλίμακας δομή του Σύμπαντος
3. Κοσμολογικές παρατηρήσεις
4. Ενεργοί Γαλαξιακοί Πυρήνες

#### **Στεργιούλας Νικόλαος, Αν. Καθηγητής (2 θέσεις)**

1. Υπολογιστική Σχετικότητα
2. Υπολογιστική Αστροφυσική
3. Αστροφυσικές Πηγές Βαρυτικής Ακτινοβολίας
4. Μαγνητο-υδροδυναμικά φαινόμενα σε Αστέρες Νετρονίων
5. Υπολογιστική μελέτη της μαγνητο-υδροδυναμικής τύρβης

#### **Τσάγκας Χρήστος, Αν. Καθηγητής (4 θέσεις)**

1. Σχετικιστικά κοσμολογικά μοντέλα
2. Κοσμολογικές διαταραχές και δομή μεγάλης κλίμακας
3. Κοσμολογικά μαγνητικά πεδία
4. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε καμπύλους χώρους
5. Κοσμολογικά βαρυτικά κύματα
6. Συνθήκες σύνδεσης (junction conditions) στη κοσμολογία

#### **Τσιγάνης Κλεομένης, Επίκ. Καθηγητής**

1. Δυναμική εξέλιξη πρωτοπλανητικών συστημάτων
2. Δυναμική διπλών συστημάτων αστεροειδών (binary asteroids)

## Τομέας Πυρηνικής Φυσικής και Φυσικής Στοιχειωδών Σωματιδίων

### **Κίτης Γεώργιος, Καθηγητής**

1. Συγκριτική απεικόνιση των επιπέδων ραδιενεργού ρύπανσης (τεχνητής προέλευσης ραδιονουκλίδιο  $^{137}\text{Cs}$ ) και των τηλεπισκοπικών παρατηρήσεων περιβαλλοντικών παραμέτρων στο θαλάσσιο περιβάλλον της Ανατολικής Μεσόγειου σε γεωγραφική πλατφόρμα πληροφοριών

### **Γαϊτάνος Θεόδωρος, Επ. Καθηγητής**

1. Μελέτη της καταστατικής εξίσωσης αδρονικής ύλης σε συμπαγείς συστήματα αστέρων νετρονίων και αντιδράσεων βαρέων ιόντων

## Τομέας Φυσικής Στερεάς Κατάστασης

### **Αρβανιτίδης Ιωάννης, Επίκ. Καθηγητής (1 θέση)**

1. Μελέτη με φασματοσκοπία Raman συστημάτων φουλεριδίων με υψηλή ηλεκτρονική συσχέτιση.

### **Αργυράκης Παναγιώτης, Καθηγητής (3 θέσεις)**

1. Στατιστική Μηχανική Περίπλοκων Συστημάτων και Δικτύων.
2. Εφαρμογές της θεωρίας διάχυσης σε συστήματα πολλαπλής κλίμακας (multi-scale) που παρουσιάζουν στοχαστικά φαινόμενα.
3. Βελτιστοποίηση αλγορίθμων σε διατάξεις πολυπύρηνων επεξεργαστών, με εφαρμογές στη Στατιστική Φυσική.

### **Βουρουτζής Νικόλαος, Επίκ. Καθηγητής (1 θέση)**

1. Υπολογιστική μετρολογία με εφαρμογές στη νανοηλεκτρονική και νανοτεχνολογία.
2. Σύνθεση νέων υλικών με μεθόδους καύσης (SHS & SCS) υπό την επίδραση φυγόκεντρης δύναμης.

### **Γιώτη Μαρία, Επίκ. Καθηγήτρια (2 θέσεις)**

1. Ανάπτυξη και μελέτη φωτοενεργών υλικών με εφαρμογές σε διατάξεις οργανικών διοδών εκπομπής φωτός.
2. Ανάπτυξη της πειραματικής-θεωρητικής μεθοδολογίας για την εφαρμογή της ελλειψομετρίας στην αποτίμηση της βιοσυμβατότητας νανοδομημένων υλικών και διατάξεων.

### **Δημητρακόπουλος Γεώργιος, Αν. Καθηγητής (1 θέση)**

1. Μηχανοσύνθεση και δομικές ιδιότητες προηγμένων νανοϋλικών.

### **Κεχαγιάς Θωμάς, Καθηγητής (1 θέση)**

1. Δομικές ιδιότητες σύνθετων νανοδομών (Structural properties of complex nanostructures)
2. Προσομοιώσεις των ελαστικών πεδίων τάσης-παραμόρφωσης νανοδιάστατων συστημάτων (Simulations of the stress-strain elastic fields in nanosized structures)
3. Σύνθεση και χαρακτηρισμός μηχανικά κραματοποιημένων στρωματικών δομών ατελούς συναρμογής (Synthesis and characterization of mechanically alloyed misfit layered structures)

**Κομνηνού Φιλομήλα, Καθηγήτρια (1 θέση)**

1. Ιδιότητες διεπιφανειών και ατελειών δομής προηγμένων υλικών.

**Λογοθετίδης Στέργιος, Καθηγητής (1 θέση)**

1. Υλικά και Διεργασίες Νανοδομών και Οργανικών Ημιαγωγών για εφαρμογές στην Ενέργεια-OPVs και την παραγωγή Φωτός- OLEDs.
2. Εύκαμπτα φωτοβολταϊκά υψηλής απόδοσης και μεγάλης κλίμακας με βάση τους Περοβσκίτες και Οργανικούς ημιαγωγούς.
3. Ανάπτυξη 3D ικριωμάτων με την τεχνική της Ηλεκτροστατικής Ινοποίησης και διαφοροποίηση των κυττάρων.
4. Κατασκευή και μελέτη οργανικών τρανζίστορ και βιο-αισθητηρών με τεχνικές ψεκασμού και εκτύπωσης.
5. Ανάπτυξη και μελέτη Υπέρλεπτων υμένων Γραφενίου για χρήση σε Οργανικές Ηλεκτρονικές διατάξεις.
6. Νανοδομήση νανοϋλικών και ηλεκτρονικών διατάξεων με πολύ γρήγορα lasers και μελέτη μηχανισμών αλληλεπίδρασης.
7. Μελέτη των ιδιοτήτων και της ποιότητας οργανικών και ανόργανων υλικών και ηλεκτρονικών διατάξεων κατά την παραγωγή τους.
8. Βιο-αισθητήρες και Ιατρική Πληροφορική στα Wearables.

**Παρασκευόπουλος Κωνσταντίνος, Καθηγητής (1 θέση)**

1. Σύνθετα νανο-βιοκεραμικά / πολυμερικά ικριώματα για οστική αναγέννηση: Σύνθεση και μελέτη δομικών και μηχανικών ιδιοτήτων.

**Σαμαράς Ιωάννης, Επίκ. Καθηγητής (1 θέση)**

1. Παρασκευή και μελέτη καθοδικών υλικών για μπαταρίες ιόντων λιθίου.
2. Παρασκευή και μελέτη ανοδικών υλικών για μπαταρίες ιόντων λιθίου.
3. Μελέτη και τροποποίηση νημάτων πυράκτωσης για νέες εφαρμογές.

**Φράγκης Νικόλαος, Καθηγητής (1 θέση)**

1. Δομικές ιδιότητες θερμοηλεκτρικών υλικών στη νανοκλίμακα.

**Χατζηκρανιώτης Ευρυπίδης, Αν. Καθηγητής (1 θέση)**

1. Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός υβριδικών φωτοβολταϊκών-θερμοηλεκτρικών διατάξεων.

**Χρυσάφης Κωνσταντίνος, Καθηγητής (1 θέση)**

1. Μελέτη νανοςύνθετων υλικών.

### Καλογήρου Ορέστης, Καθηγητής

1. Ανάπτυξη, χαρακτηρισμός και μελέτη μαγνητικών νανοσωματιδίων για τεχνολογικές και βιοϊατρικές εφαρμογές.

**Περιγραφή:** Η ανάπτυξη των νανοσωματιδίων γίνεται με μεθόδους υγρής χημείας. Ο χαρακτηρισμός των υλικών γίνεται με περίθλαση ακτίνων X, ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης και διέλευσης, φασματοσκοπία υπερύθρου κλπ. Η μελέτη των μαγνητικών ιδιοτήτων γίνεται με μαγνητομετρία VSM και SQUID, καθώς και με φασματοσκοπία Moessbauer.

2. Μαγνητική υπερθερμία για την θεραπεία του καρκίνου.

**Περιγραφή:** Μελέτη της απόκρισης μαγνητικών νανοσωματιδίων σε διάταξη υπερθερμίας παρουσία καρκινικών κυττάρων in vitro και in vivo. Παράμετροι της μελέτης η συχνότητα και η ένταση του μαγνητικού πεδίου, η συγκέντρωση των διαλυμάτων, το είδος των νανοσωματιδίων.

3. Μελέτη υπεριοδικών αγωγών για εφαρμογές συσσωρευτών Li.

**Περιγραφή:** Σύνθεση, χαρακτηρισμός και μελέτη των ηλεκτρικών ιδιοτήτων οξειδίων που παρουσιάζουν ιοντική αγωγιμότητα. Η ανάπτυξη των υλικών γίνεται με μεθόδους αντίδρασης στερεάς κατάστασης. Ο χαρακτηρισμός των υλικών γίνεται με περίθλαση ακτίνων X, ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης και διέλευσης, φασματοσκοπία υπερύθρου κλπ. Η μελέτη των ηλεκτρικών ιδιοτήτων γίνεται με φασματοσκοπία σύνθετης αντίστασης.

4. Ανάπτυξη μονίμων μαγνητών ελεύθερων από στρατηγικά μέταλλα (σπάνιες γαίες).

**Περιγραφή:** Η ανάπτυξη των υλικών γίνεται με μεταλλουργία σκόνης ή με τη μέθοδο της απότομης ψύξης. Ο χαρακτηρισμός των υλικών γίνεται με περίθλαση ακτίνων X, ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης και διέλευσης, φασματοσκοπία υπερύθρου κλπ. Η μελέτη των μαγνητικών ιδιοτήτων γίνεται με μαγνητομετρία VSM και SQUID, καθώς και με φασματοσκοπία Moessbauer.

### Γούδος Σωτήριος, Επίκ. Καθηγητής

1. Μελέτη διάδοσης, σχεδίαση κεραιών και βελτιστοποίηση πράσινων δικτύων 5<sup>ης</sup> γενιάς επικοινωνιών.

**Περιγραφή:** Ένα ζητούμενο από τα μελλοντικά τηλεπικοινωνιακά συστήματα πέμπτης γενιάς είναι η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας. Το αντικείμενο της διδακτορικής διατριβής θα είναι η μελέτη διάδοσης με τα υπάρχοντα μοντέλα διάδοσης σε αστικό περιβάλλον για χιλιοστομετρικές συχνότητες (mmWave), η σχεδίαση και η βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός δικτύου σταθμών βάσης 5<sup>ης</sup> γενιάς. Επίσης στη διατριβή θα σχεδιαστούν κεραιές για κινητές συσκευές 5<sup>ης</sup> γενιάς. Η βελτιστοποίηση θα γίνει με κατάλληλους εξελικτικούς αλγόριθμους οι οποίοι θα παραχθούν κατά τη διάρκεια της διατριβής. Απαραίτητα για τη εκπόνηση της διατριβής είναι η γνώση GIS και της γλώσσας Java.

2. Μελέτη λύσεων για έξυπνες πόλεις μέσω Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT).

**Περιγραφή:** Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) θα συνδέσει και θα δώσει λύσεις ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων και συσκευών αλλά και μεταξύ συσκευών. Η μελέτη δικτύωσης και ενεργειακά αποδοτικής σύνδεσης των διαφόρων συσκευών θα είναι το αντικείμενο μελέτης της διατριβής. Θα χρησιμοποιηθούν τεχνικές βελτιστοποίησης με κατάλληλους εξελικτικούς αλγόριθμους.

### Βουρλιάς Γεώργιος, Επίκ. Καθηγητής

1. Σύνθεση και δομικός χαρακτηρισμός πολυστρωματικών υδροξυ-οξειδίων (LDH).

**Περιγραφή:** Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη σύνθετων πολυστρωματικών υδροξυ-οξειδίων (LDH) λόγω των ιδιαίτερων δομικών χαρακτηριστικών τους που τα καθιστούν κατάλληλα για εφαρμογές στην κατάλυση, στη φαρμακευτική και στην περιβαλλοντική τεχνολογία. Στα πλαίσια της διατριβής θα πραγματοποιηθεί σύνθεση υδροξυ-οξειδίων LDH με τις μεθόδους της συγκαταβύθισης και θερμικής επεξεργασίας αλάτων δισθενούς/τριθενούς μετάλλου με σκοπό τη μελέτη των δομικών ιδιοτήτων και την αξιοποίησή τους στον καθαρισμό νερού από βαρέα μέταλλα και μικρορυπαντές.

### Σαμαράς Θεόδωρος, Αν. Καθηγητής (2 θέσεις)

1. Αριθμητικός υπολογισμός του πεδίου κατά τον διακρανιακό ερεθισμό του εγκεφάλου.

**Περιγραφή:** Τα τελευταία χρόνια στη νευρολογία και την ψυχιατρική χρησιμοποιείται ο μαγνητικός (TMS) και ο ηλεκτρικός (tDCS, tACS) διακρανιακός ερεθισμός του εγκεφάλου, τόσο για τη διάγνωση διαφόρων παθήσεων, όσο και για τη θεραπεία τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις η μη-επεμβατική μέθοδος εφαρμόζεται εμπειρικά,

χωρίς προηγούμενο σχεδιασμό για την κατανομή του επαγόμενου ηλεκτρικού πεδίου στο κεφάλι του ασθενούς. Σκοπός της παρούσας διατριβής είναι να χρησιμοποιήσει υπολογιστικές τεχνικές του ηλεκτρομαγνητισμού (στην περιοχή κυρίως των χαμηλών συχνοτήτων), ώστε να μελετηθεί η επίδραση που έχουν παράμετροι, όπως η εξατομικευμένη γεωμετρία του ασθενούς, οι παθολογικές καταστάσεις, η θέση των ηλεκτροδίων ή του πηνίου διέγερσης, και άλλες μεταβλητές του αριθμητικού μοντέλου, στην κατανομή του ηλεκτρικού πεδίου μέσα στον εγκέφαλο.

## 2. Έκθεση εργαζομένων με εμφυτεύματα στη βιομηχανία.

**Περιγραφή:** Πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε οδηγία για την προστασία των εργαζομένων από την έκθεσή τους σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Ωστόσο, στην οδηγία αυτή δε δίνονται λεπτομέρειες σχετικά με τις περιπτώσεις, κατά τις οποίες ο εργαζόμενος φέρει είτε ενεργό (π.χ. καρδιακός βηματοδότης ή απινιδωτής, αντλία ινσουλίνης, κοχλιακό εμφύτευμα) είτε παθητικό (π.χ. καρφί ή πλάκα, σπονδυλοδεσία) εμφύτευμα στο σώμα του. Σκοπός της εργασίας είναι να μελετήσει την κατανομή των επαγόμενων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων από βιομηχανικές πηγές τους μέσα στους φέροντες ιατρικές συσκευές/εμφυτεύματα.

## 3. Έκθεση ασθενών με εμφυτεύματα σε ραδιοσυχνοτικά πεδία μαγνητικής τομογραφίας.

**Περιγραφή:** Οι ασθενείς με εμφυτευμένες ενεργές ιατρικές συσκευές (π.χ. καρδιακός ή εγκεφαλικός βηματοδότης) χρήζουν πολύ συχνά ιατρικών απεικονιστικών εξετάσεων με τη μέθοδο τη μαγνητικής τομογραφίας (MRI). Ωστόσο, η ραδιοσυχνοτική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τους κλωβούς-πηνία (birdcage coils) και χρησιμοποιείται για τη διέγερση των πυρήνων κατά τη διάρκεια του MRI, μπορεί να επάγει ρεύματα πάνω στα μεταλλικά μέρη των εμφυτευμένων συσκευών και, συνεπακόλουθα, θέρμανση των ιστών στη γειτονία αυτών των συσκευών. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των τμημάτων αυτών των συσκευών με μήκος συγκρίσιμο με το μήκος κύματος της RF ακτινοβολίας (π.χ. καλώδια) η συγκέντρωση ηλεκτρικού φορτίου στα άκρα μπορεί να γίνει πολύ μεγάλη. Σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθεί με υπολογιστικά μοντέλα ο μηχανισμός αλληλεπίδρασης της ακτινοβολίας με τη εμφυτευμένες συσκευές και πιθανοί τρόποι περιορισμού της.

## Βόλος Χρήστος, Επίκ. Καθηγητής

### 1. Μελέτη της δυναμικής συμπεριφοράς μη-γραμμικών κυκλωμάτων κλασματικής τάξης.

**Περιγραφή:** Τα τελευταία χρόνια το αντικείμενο ηλεκτρικών κυκλωμάτων - συστημάτων κλασματικής τάξης έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας. Τα συστήματα κλασματικής τάξης αποτελούν γενίκευση των συστημάτων ακεραίας τάξης και έχουν διαμορφώσει ένα αναδυόμενο διεπιστημονικό και πολλά υποσχόμενο πεδίο έρευνας. Πολλές πρόσφατες μελέτες και έρευνες έχουν δείξει ότι τα συστήματα αυτά έχουν καθοριστική σημασία σε πολλές πρακτικές εφαρμογές, μεταξύ διαφόρων επιστημονικών ειδικοτήτων και για αυτό το λόγο έχουν αποτελέσει ένα σημαντικό πεδίο έρευνας για αρκετούς μηχανικούς και επιστήμονες. Παραδείγματα τέτοιων αξιοσημείωτων εφαρμογών απαντώνται στη ηλεκτρολογία, την επιστήμη των υλικών, τη φαρμακευτική, τη βιοχημεία κλπ. Για παράδειγμα, η ηλεκτρική συμπεριφορά των βισκοελαστικών υλικών και των βιολογικών ιστών θα μπορούσε να προσομοιωθεί από κυκλώματα κλασματικής τάξης. Επιπλέον, τα ηλεκτρονικά φίλτρα κλασματικής τάξης προσφέρουν έναν πιο ακριβή έλεγχο του ρυθμού εξασθένησης κατά τη μετάβαση στη ζώνη αποκοπής, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα φίλτρα ακεραίας τάξης, ενώ η υλοποίηση ταλαντωτών της ίδιας τάξης ωθεί τη λειτουργία αυτών σε υψηλές ιδιοσυχνότητες, των οποίων οι τιμές είναι ανεξάρτητες από τις χωρητικότητες. Επομένως, στα πλαίσια αυτής της διατριβής θα σχεδιαστούν, θα υλοποιηθούν πειραματικά και θα μελετηθούν ως προς τη δυναμική συμπεριφορά τους, μη-γραμμικά κυκλώματα κλασματικής τάξης καθώς θα διερευνηθούν και οι πιθανές εφαρμογές τους.

### 2. Έλεγχος της κίνησης αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων με τη χρήση χασοτικών σημάτων.

**Περιγραφή:** Την τελευταία δεκαετία το αντικείμενο των ρομποτικών οχημάτων και ιδιαίτερα των αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας λόγω της πληθώρας των εφαρμογών τους. Αυτόνομα ρομποτικά οχήματα σχεδιάζονται για χρήση σε αποστολές διάσωσης, πυρόσβεσης, επιτήρησης, ανίχνευσης ναρκών κλπ. Καθοριστικό ρόλο για την επιτυχία των αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων σε αυτές τις αποστολές διαδραματίζει η πορεία που ακολουθούν στη περιοχή ευθύνης τους, που στις περισσότερες περιπτώσεις είναι τελείως άγνωστη, με στόχο την ταχύτερη δυνατή κάλυψη της, με απρόβλεπτο τρόπο, σε όσον το δυνατόν μικρότερο χρόνο. Μια πιθανή λύση σε αυτό, θα μπορούσε να προσφέρει η χρήση χασοτικών σημάτων για τον έλεγχο της κίνησης των αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων. Επομένως, στα πλαίσια αυτής της διατριβής θα σχεδιαστούν, θα υλοποιηθούν πειραματικά και θα μελετηθούν επιπλέον σε επίπεδο προσομοίωσης διάφορα χασοτικά μοντέλα για τον έλεγχο της κίνησης αυτόνομων ρομποτικών οχημάτων με σκοπό την εύρεση των βέλτιστων λύσεων όσον αφορά την ταχύτερη και πλήρη κάλυψη μιας περιοχής ευθύνης σε όσον το δυνατόν μικρότερο χρόνο.

Οι ενδιαφερόμενοι πτυχιούχοι καλούνται να καταθέσουν στη Γραμματεία του Τμήματος Φυσικής την αίτησή τους, με τα παρακάτω δικαιολογητικά:

- 1. Αίτηση (έντυπο χορηγείται από τη γραμματεία)**
- 2. Αναλυτικό βιογραφικό σημείωμα**
- 3. Αντίγραφο πτυχίου**
- 4. Αντίγραφο Μεταπτυχιακού Διπλώματος.**
- 5. Πιστοποιητικό αναλυτικής βαθμολογίας Μεταπτυχιακού**
- 6. Συστατικές επιστολές (τουλάχιστον 3)**
- 7. Φωτοτυπία αστυνομικής ταυτότητας**
- 8. 1 φωτογραφία**

Η προθεσμία υποβολής των αιτήσεων είναι μέχρι την **Τετάρτη 2 Νοεμβρίου 2016**

Από τη Γραμματεία  
του Τμήματος Φυσικής