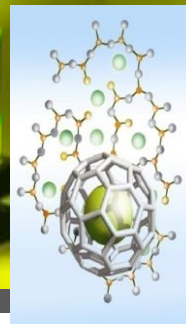


ΙΘΦΧ

Ινστιτούτο
Θεωρητικής και
Φυσικής

Χημείας
ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΕΡΕΥΝΩΝ - 1958



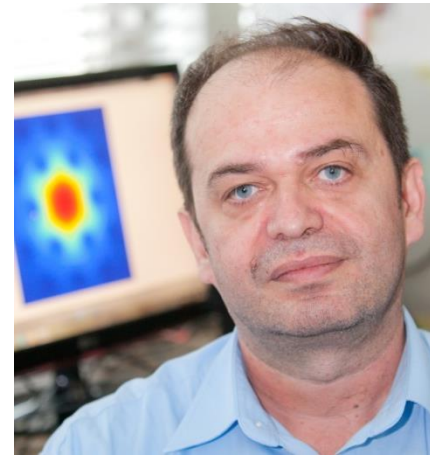
60 χρόνια ΕΙΕ: ΙΘΦΧ Φωτονική και Νανο-εφαρμογές



Δρ. Γεώργιος Κακαράντζας
Κύριος Ερευνητής ΙΘΦΧ

10 Οκτωβρίου 2018

Φωτονική και Νανο-εφαρμογές



Δρ. Α.Κ. Κεφαλάς
Διευθυντής Ερευνών

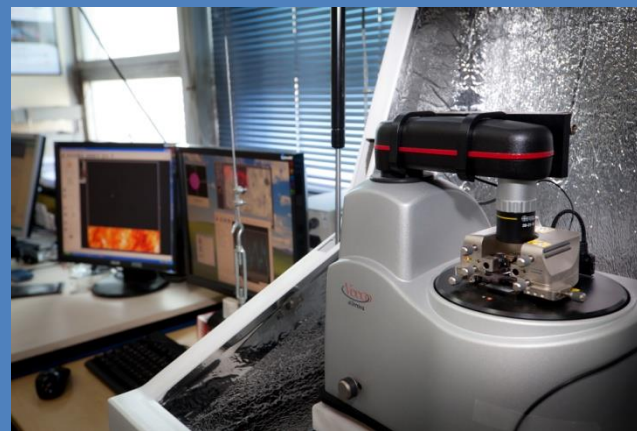
Δρ. Ε. Σαραντοπούλου
Κύρια Ερευνήτρια

Δρ. Γ. Κακαράντζας
Κύριος Ερευνητής

Δρ. Χ. Ριζιώτης
Εντεταλμένος Ερευνητής



Δρ. Ζ. Κόλλια
Επιστημονικό
Προσωπικό



Εργαστήριο Νανο-εφαρμογών με
Μικρά Μήκη Κύματος Φωτός



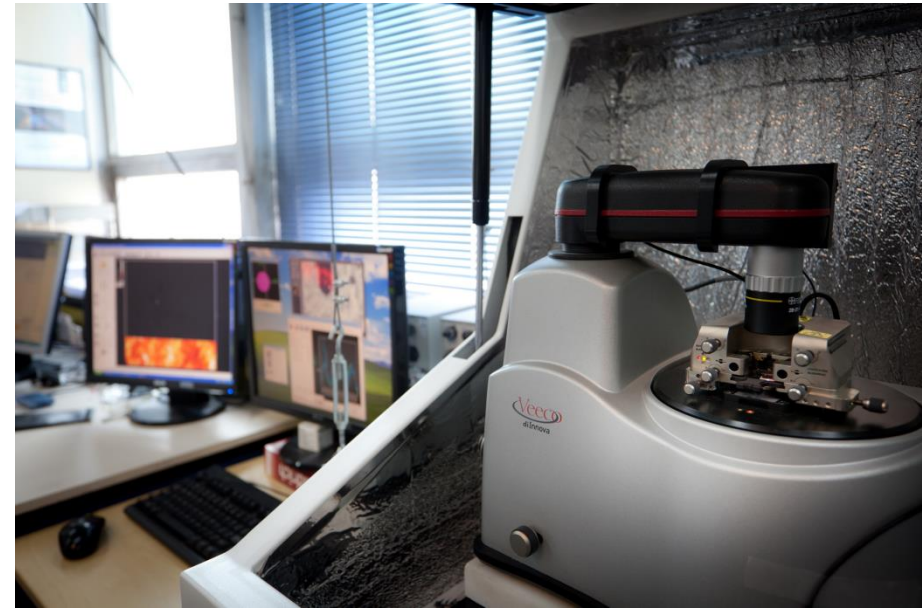
Εργαστήριο Φωτονικής
Στείρου Χώρου

- *Η φυσική των νανο-δομών. Τοπολογία χαμηλών διαστάσεων και φυσικά φαινόμενα.*
 - *Νανο-βιοφωτονική.*

Φως και Νανοδομές



Laser Υπεριώδους Κενού (VUV) 157nm

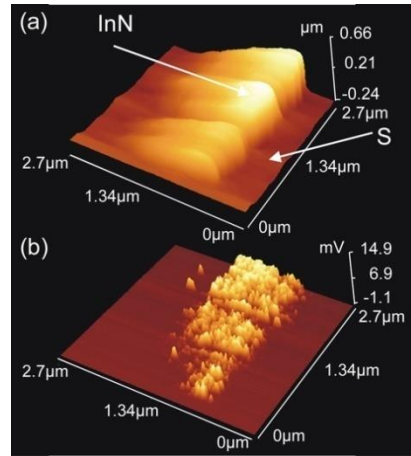
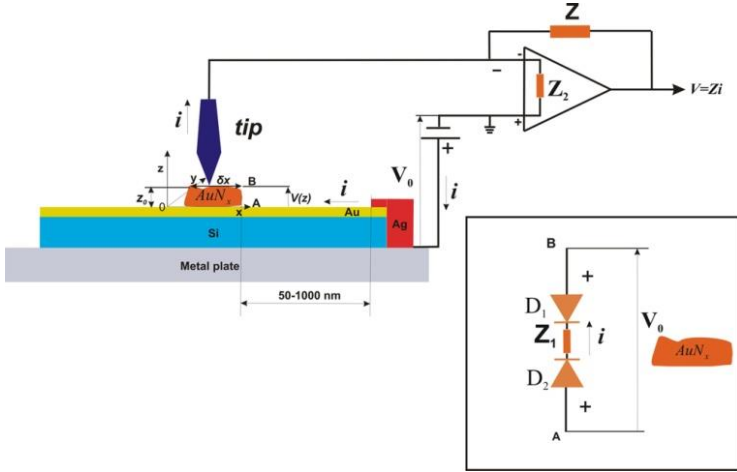


*Μικροσκοπία ανίχνευσης σάρωσης
C-AFM, STM, MFM, LFM, SThM*

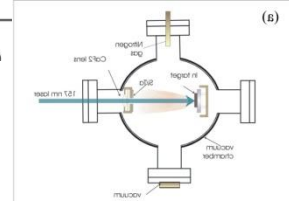
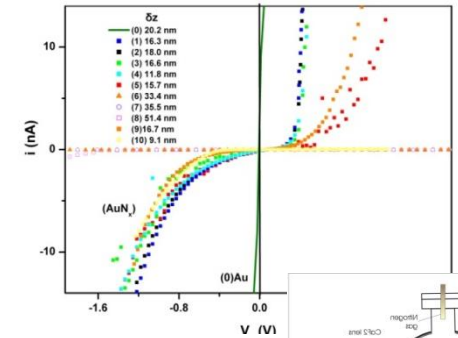
Νανοδομές και δυσδιάστατοι γεωμετρικοί χώροι

1. Ατομική μικροσκοπία ηλεκτρικής αγωγιμότητας (C-AFM).

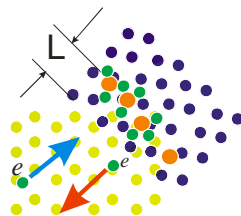
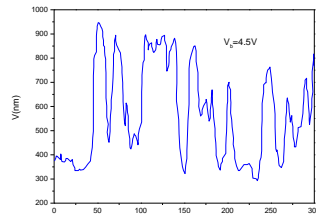
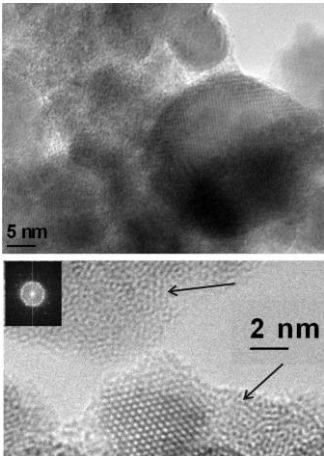
2. Ηλεκτρόνια εντός νανοδομημένου χώρου.



3. Μέγεθος νανοδομών και ηλεκτρική αγωγιμότητα.

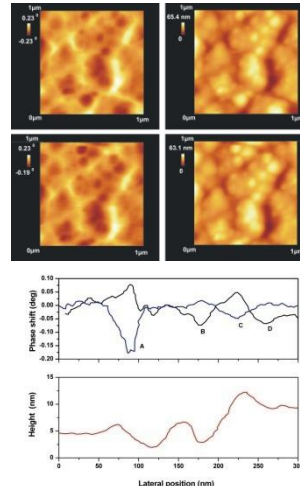


4. Κυματοσυναρτήσεις σε νανοδομημένο δυσδιάστατο γεωμετρικό χώρο.

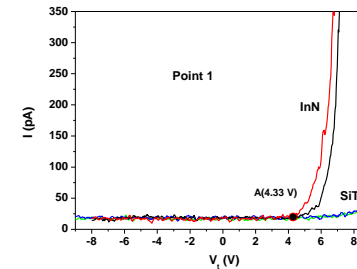


3. Χωρική και ηλεκτρική τοπολογία.

(EFM)



4. Νανομήμες



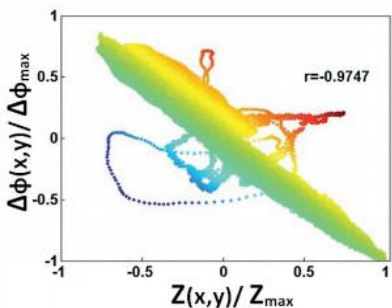
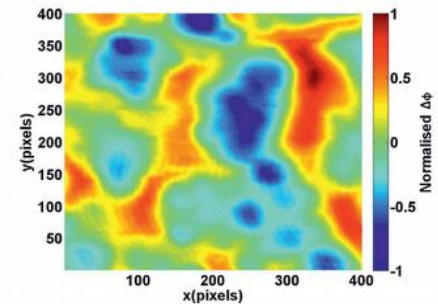
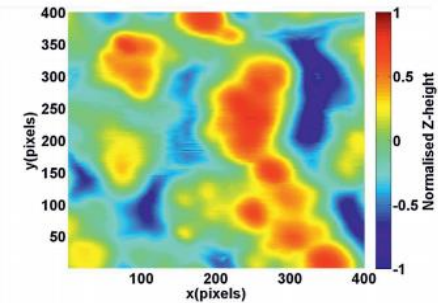
Μικροσκοπία Ατομικών Δυνάμεων (AFM)

Μικροσκοπία Ηλεκτρικών Δυνάμεων (EFM)

❖ 180° διαφορά φάσης μεταξύ των **AFM** και **EFM** τοπολογίας.

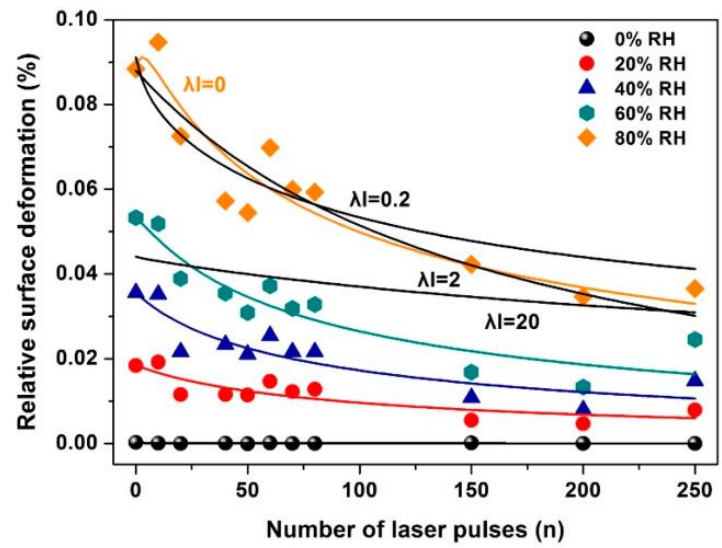
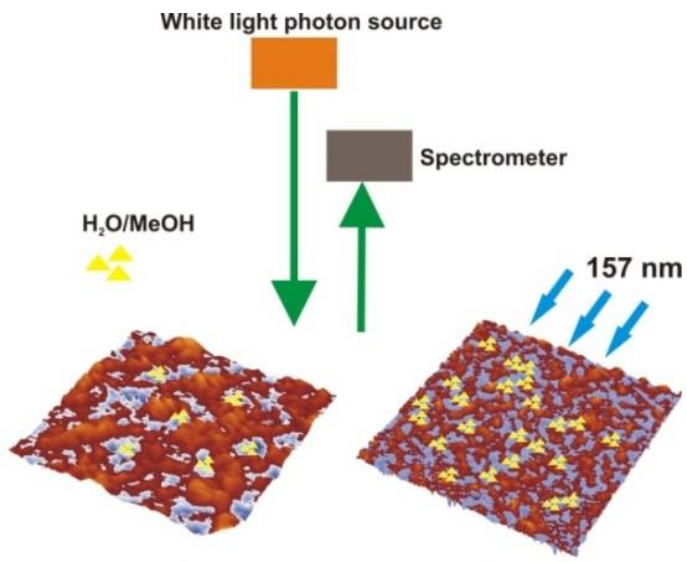
❖ Υψηλή συσχέτιση μεταξύ των βαθμίδων της επιφάνειας και αυτών της ενέργειας των ηλεκτρονίων.

❖ Αστάθεια στην ροή ρεύματος στην μία από δύο αντίθετες κατευθύνσεις.



Correlation Coefficient
 $r = -0.97$

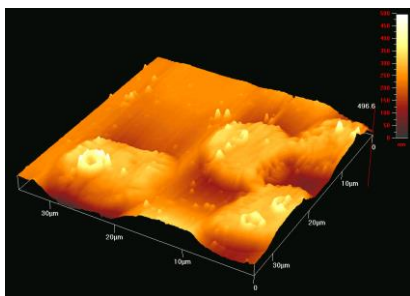
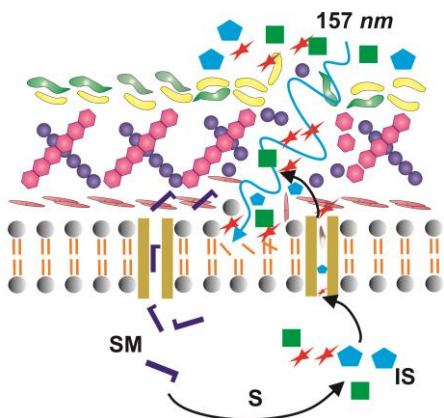
Νανο-θερμοδυναμική-Εντροπία σε δυσδιάστατη τοπολογία



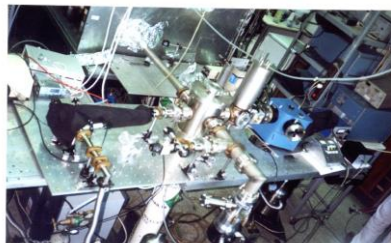
Εφαρμογή : Ανίχνευση της ροής θερμοδυναμικής ενέργειας ~1 pJ

Ένα πείραμα του ΙΟΦΧ-ΕΙΕ και της ESA στο διεθνή διαστημικό σταθμό (ISS): Βιωσιμότητα της βιοποικιλότητας υπό ακραίες συνθήκες διαστήματος (10^{-2}Pa , 10K, VUV (110-180 nm))

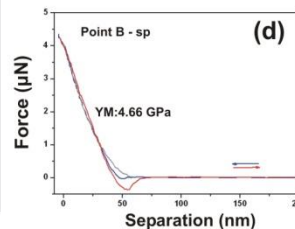
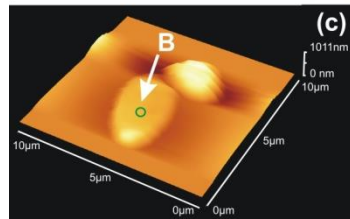
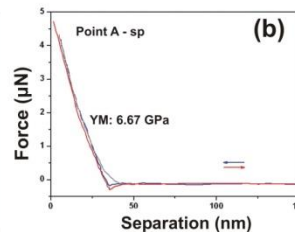
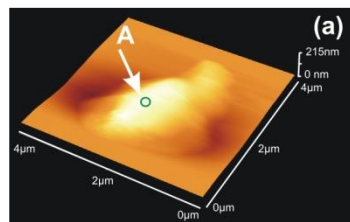
1. Επίδραση VUV ακτινοβολίας, κενού, & χαμηλής θερμοκρασίας στη βιωσιμότητα.



2. Πειράματα προσομοίωσης στη Γη.



3. Πείραμα που έγινε στο ISS και επέστρεψε με την τελευταία πτήση του διαστημικού λεωφορείου στις 21 Ιουλίου 2011.

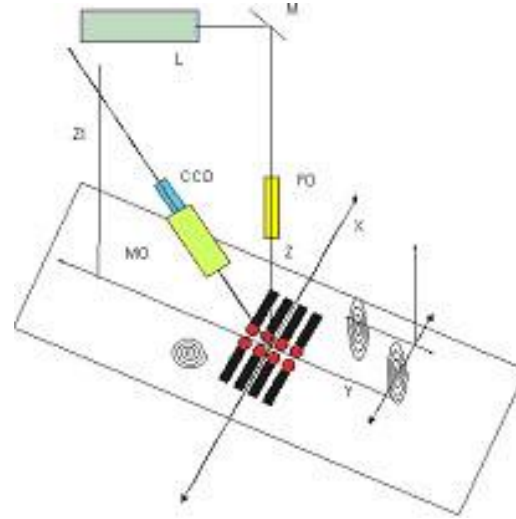
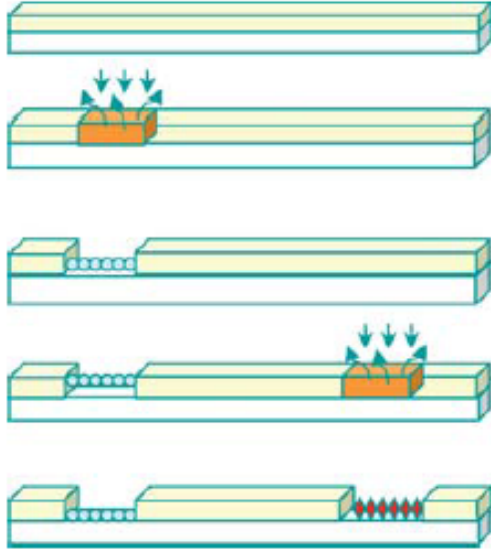


4. Άλλες εφαρμογές: Λειτουργικότητα υλικών υπό συνθήκες διαστήματος: Μακροπρόθεσμη ανταπόκριση και γήρανση διαστημικού υλικού. Έλεγχος πολυμερών, κεραμικών, (συμπαγών και νανο-κρυστάλλων) υπό ηλιακή ακτινοβολία, κενό και χαμηλή θερμοκρασία).



Κατασκευή βιο-συστοιχιών με ακτινοβολία laser υπεριώδους κενού

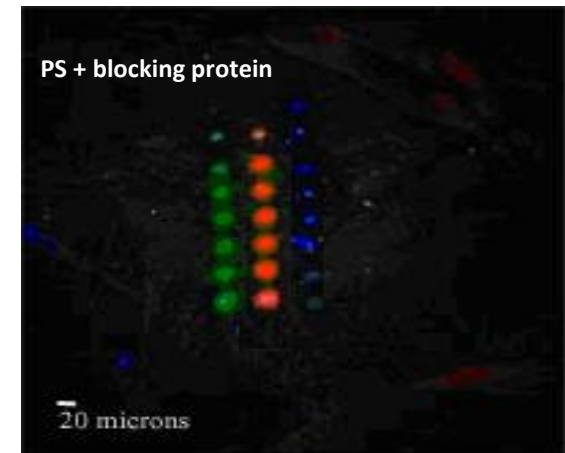
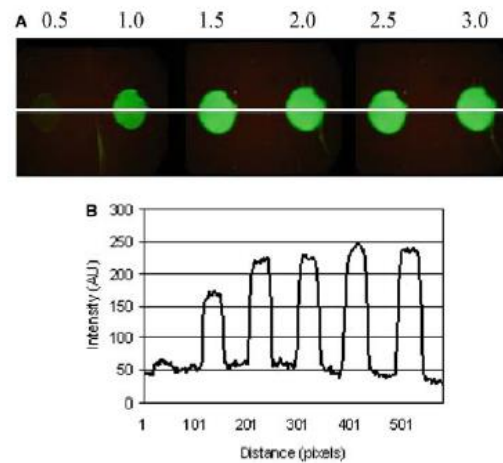
1. Αρχή λειτουργίας



2. Ρομποτικό σύστημα

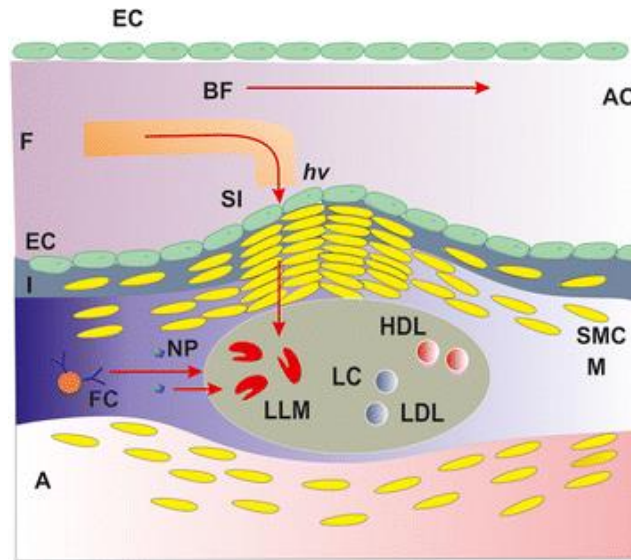
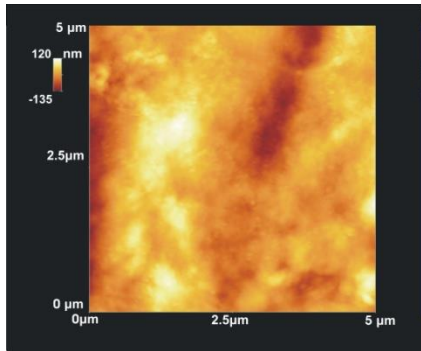


3. Μικροσυστοιχίες

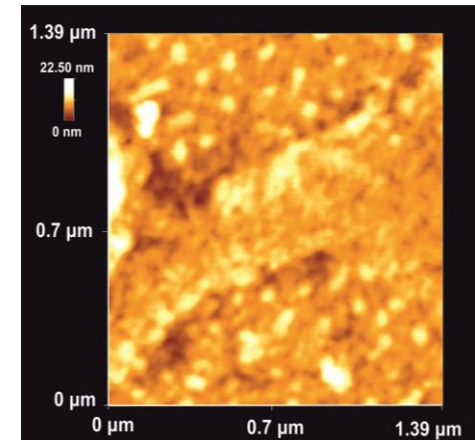


Νανο-ιατρική και εφαρμογές.

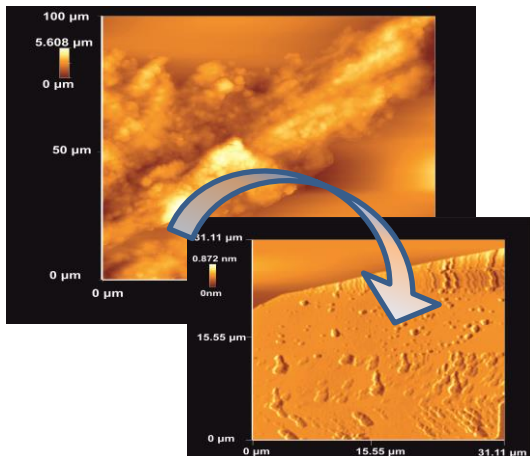
Μορφολογία υγιούς καρωτίδας



Υγιής ιστός με νανοσωματίδια

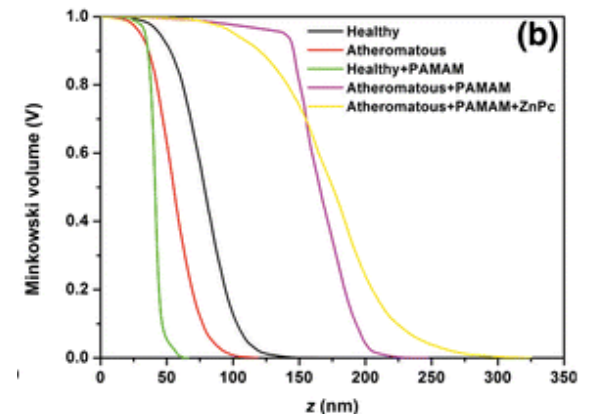
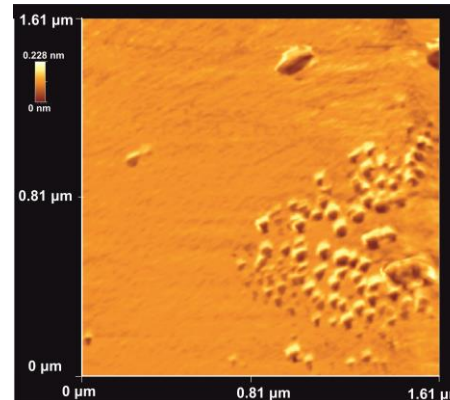


Μορφολογία αθηρωματικής πλάκας.



Συσσωμάτωση

Αθηρωματική πλάκα με νανοσωματίδια

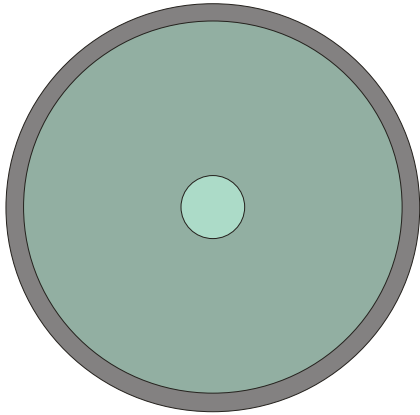


Ο βαθμός συσσωμάτωσης του νανο-φαρμάκου είναι συνάρτηση των παραμέτρων της επιφάνειας των ιστών.

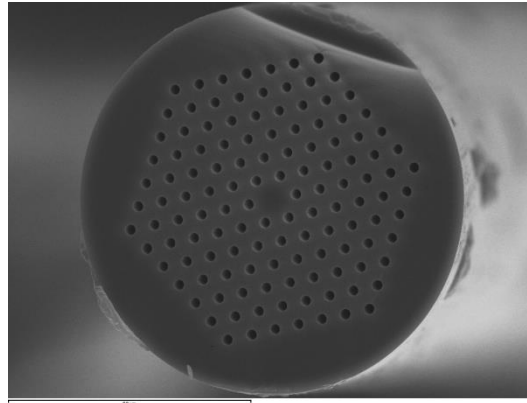
- «Εξωτικές» οπτικές ίνες
- Ανάπτυξη αισθητήρων και εφαρμογών

Υβριδικές Ίνες Φωτονικών Κρυστάλλων

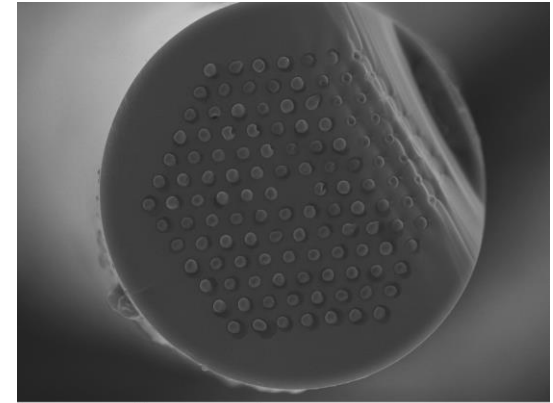
Κοινή οπτική ίνα



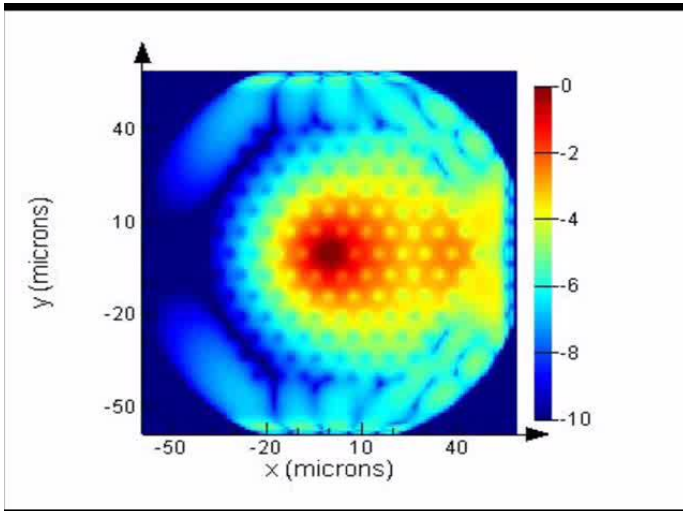
Ίνα Φωτονικών Κρυστάλλων



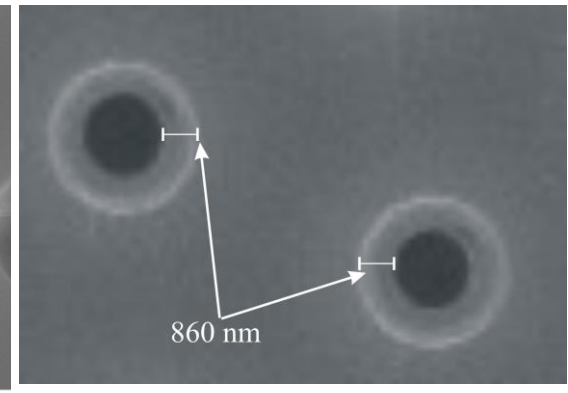
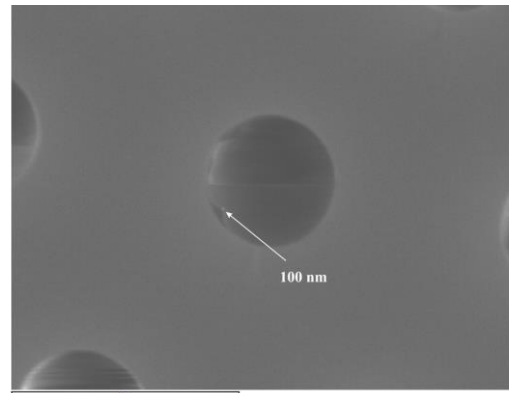
Υβριδική Ίνα Φωτονικών Κρυστάλλων με ελαστομερές υλικό. Ανάπτυξη ΕΙΕ.



Θερμο-οπτική απόκριση Υβριδικής Ίνας Φωτονικών Κρυστάλλων

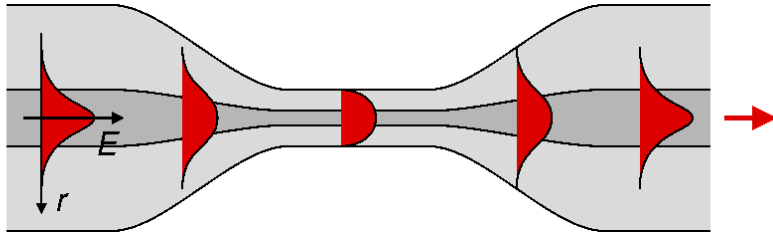


Υβριδικής Ίνας Φωτονικών Κρυστάλλων με υμένα ελαστομερούς υλικού

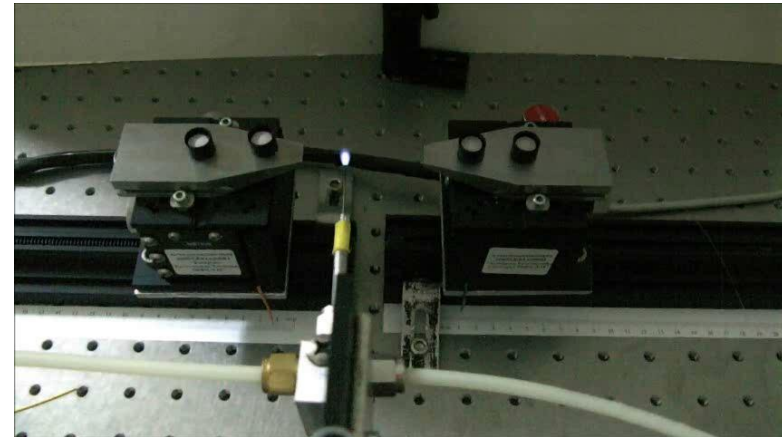


Ανάπτυξη και εφαρμογές οπτικών νανο-ινών

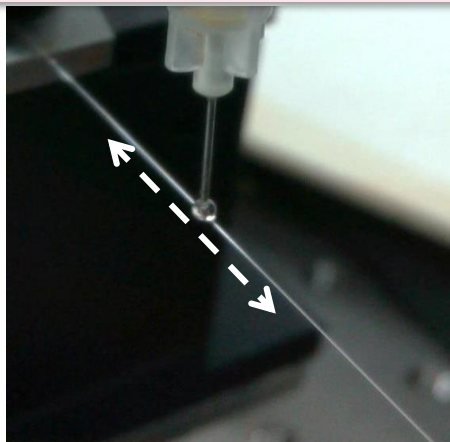
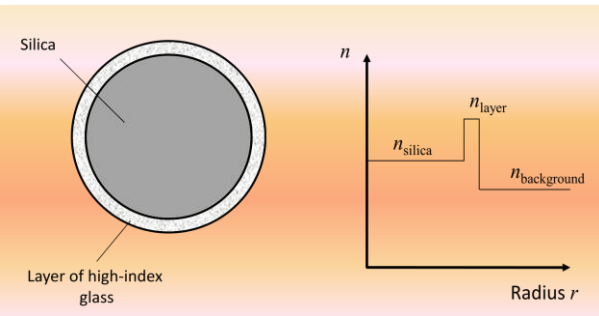
Οπτική Νανο-ίνα



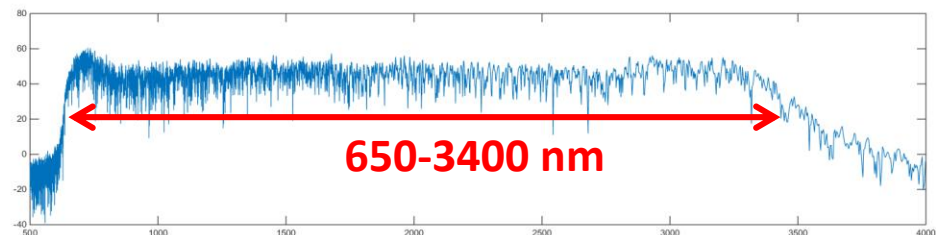
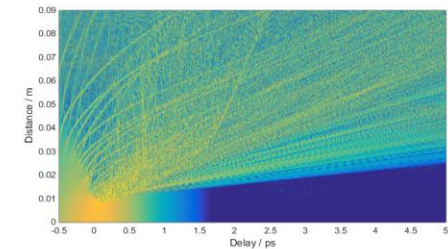
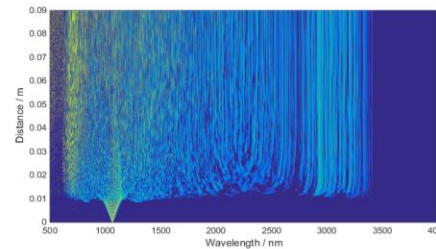
Κατασκευή Οπτικής Νανο-ίνας



Οπτικές Νανο-ίνες με υμένια υψηλού συντελεστή διάθλασης

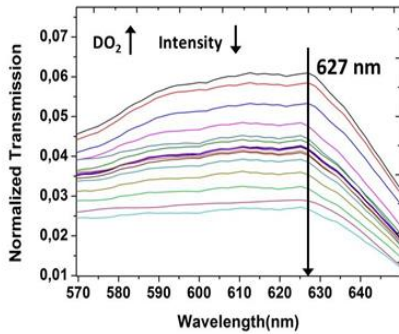
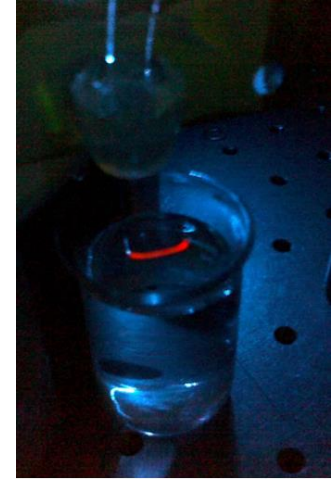
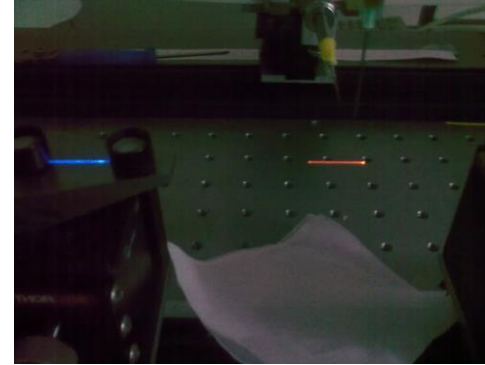


Παραγωγή υπερ-συνεχούς φάσματος από Οπτικές Νανο-ίνες με υμένια υψηλού συντελεστή διάθλασης



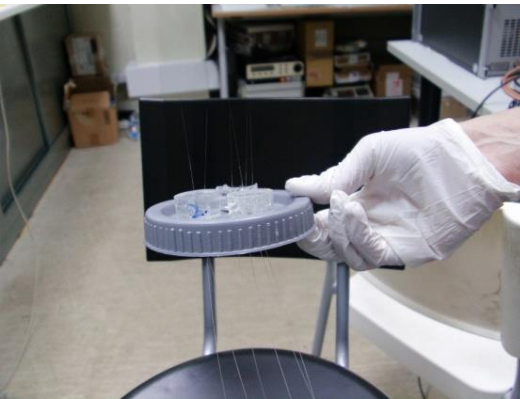
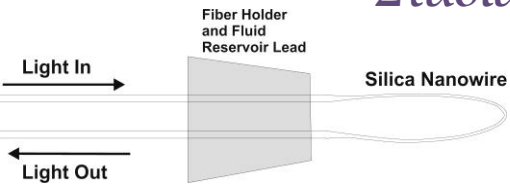
Αισθητήρες διαλυμένου οξυγόνου σε νερό με εναπόθεση υμενίων Sol-Gel σε οπτικές νανο-ίνες (έργο ΜΕΔΟΥΣΑ)

Οπτική νανο-ίνα με υμένιο Sol-gel



Φθορισμός σύμπλοκων ρουθηνίου στο υμένιο της νανο-ίνας για διαφορετικές συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου σε νερό.

Στάδια ανάπτυξης και εγκατάστασης των αισθητήρων σε ιχθυοτροφία.



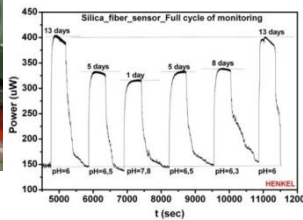
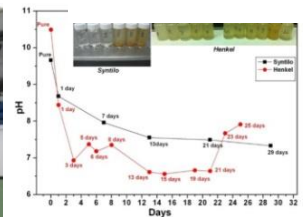
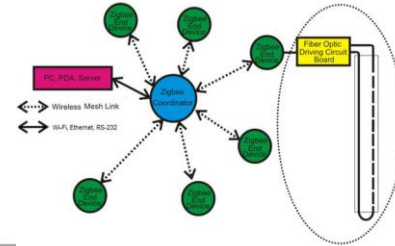
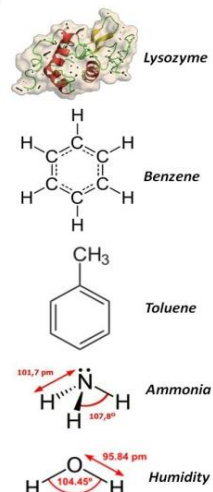
Αυτόνομοι Αισθητήρες Οπτικών Ινών για Χημική και Βιολογική Ανίχνευση

Τεχνικές μικρομηχανικής Laser και χρήση προηγμένων λειτουργικών υλικών για την ανάπτυξη εξειδικευμένων αισθητήρων οπτικών ινών ενεργειακής αυτονομία και χαμηλού κόστους



Ολοκλήρωση σε Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων WSN για βιομηχανική και περιβαλλοντική παρακολούθηση

Detectable Measurands



Παρακολούθηση Ψυκτικών – Λιπαντικών υγρών για προγνωστική συντήρηση βιομηχανικής κατεργασίας μετάλλων



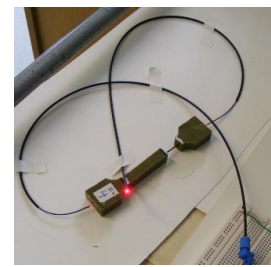
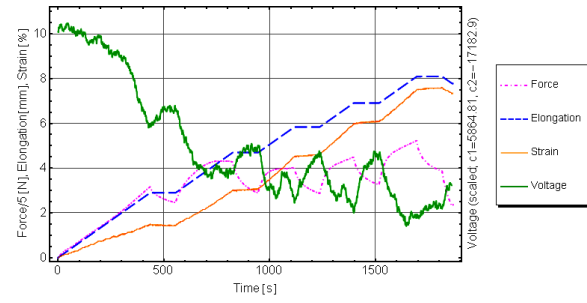
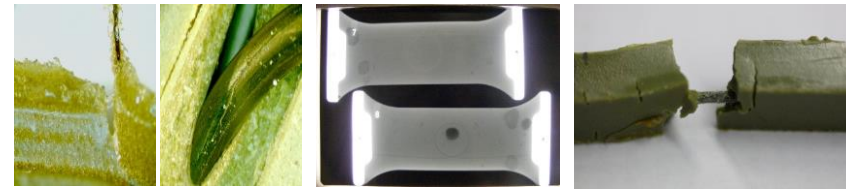
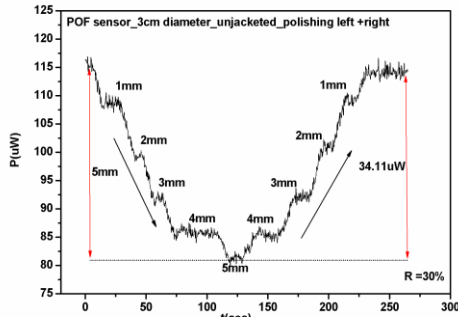
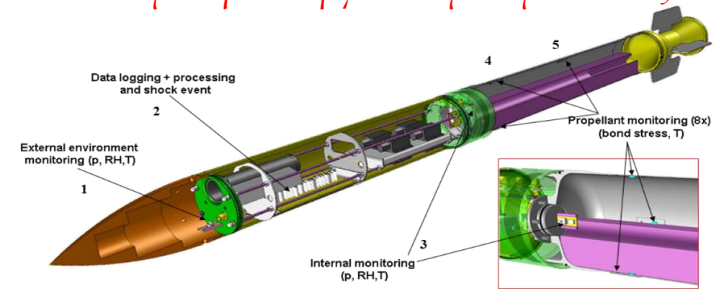
Φωτονικές Διατάξεις για παρακολούθηση Δομικών και Μηχανικών Καταστάσεων - SHM

Εξειδικευμένοι Αισθητήρες Βασισμένοι σε Πλαστικές Οπτικές Ίνες - POF

Αξιόπιστοι και χαμηλού κόστους αισθητήρες για παρακολούθηση, μετατοπίσεων, τάσεων και υπέρβαρου σε συστήματα ανελκυστήρων

Παρακολούθηση δομικής κατάστασης πυραύλων στερεών καυσίμων SRM σε κατευθυνόμενα οπτικά συστήματα

Άμεσα χρηματοδοτούμενη συνεργασία με αμυντικές βιομηχανίες

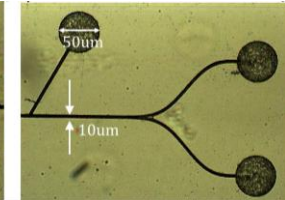
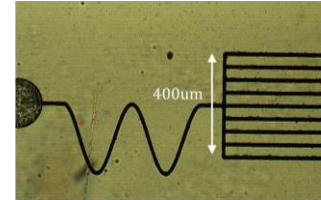
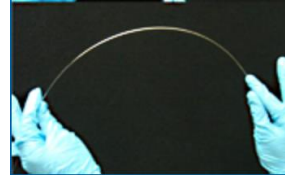
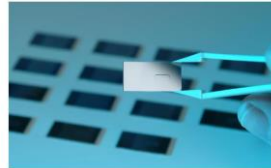
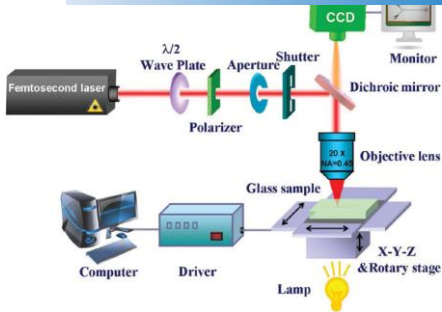


Sensor Letters 2013, J. Optics 2015, OPTRO 2012, CLEO 2013, POF 2014

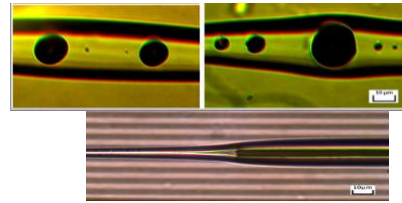
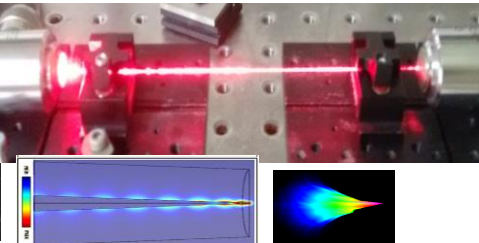


Πολυ-λειτουργικές Μικροποιημένες Φωτονικές Διατάξεις

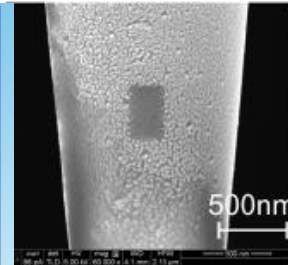
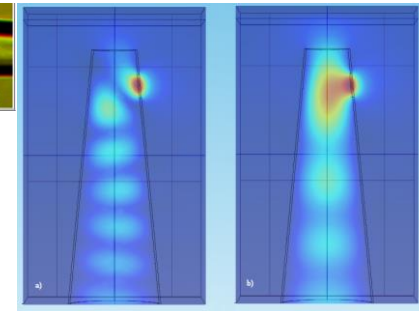
Ολοκληρωμένα Οπτικά κυκλώματα για ανάπτυξη μικροποιημένων εργαστηρίων (lab on chip) για ιατρικές διαγνωστικές εφαρμογές (point of care diagnostics)



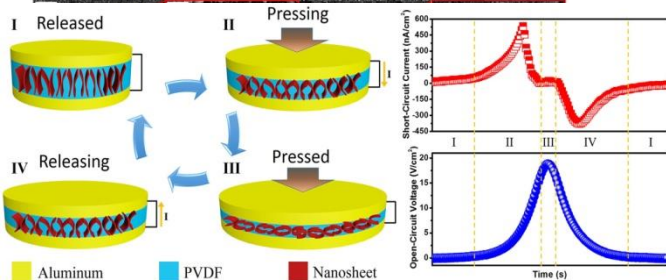
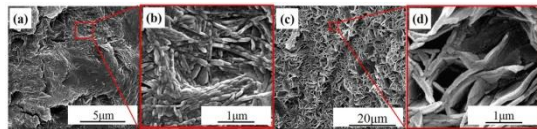
Θεωρητικός σχεδιασμός και κατασκευή πλασματικών διατάξεων οπτικών για νανοαεστίαση φωτός και ανάπτυξη υπερευαίσθητων αισθητήρων τύπου SERS



J. Phys. Chem. C 2018

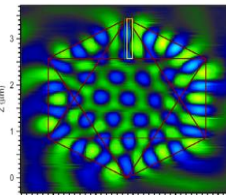
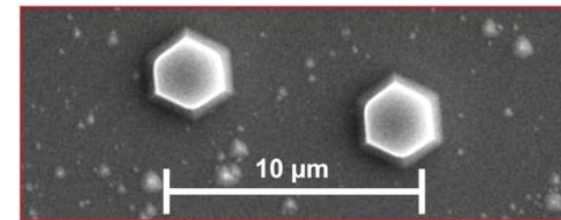


Πιεζοηλεκτρικά & Φωτο-αποκρινόμενα υλικά για ανάπτυξη υβριδικών μηχανοτρονικών αυτόνομων αισθητήρων

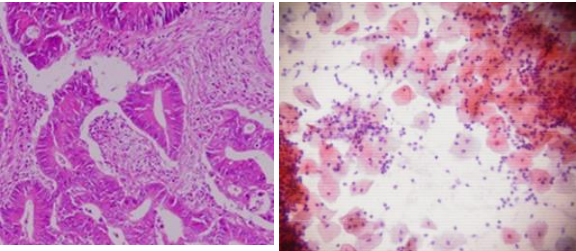


Advances In ENGINEERING

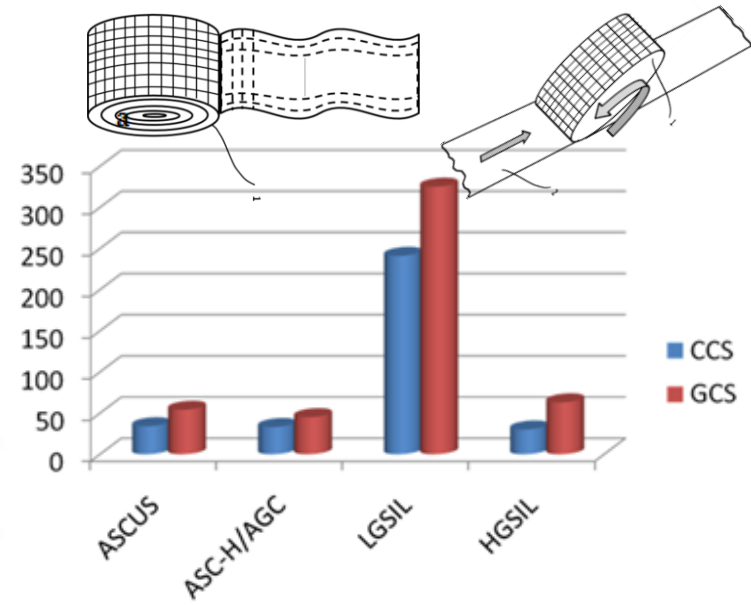
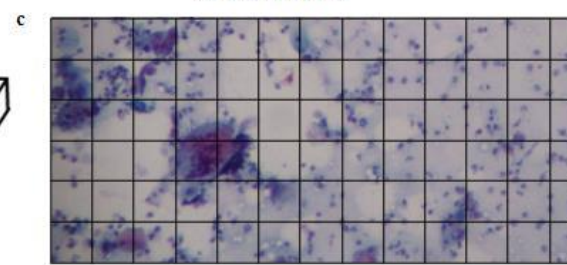
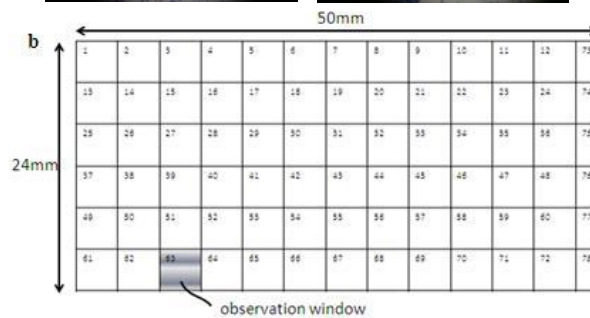
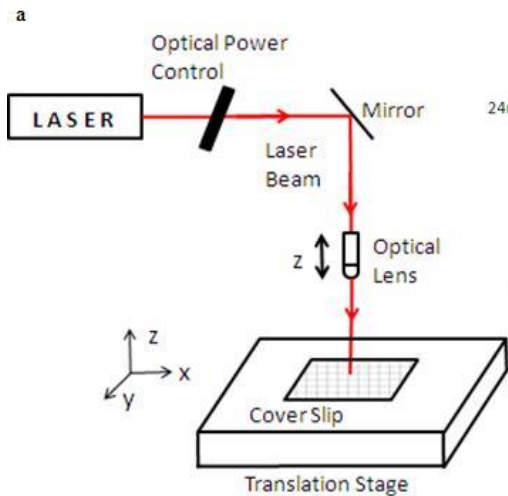
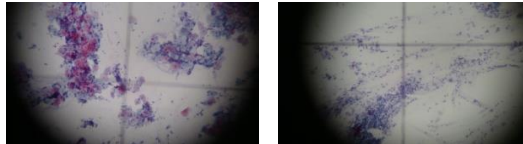
Μη-Γραμμικοί ολοκληρωμένοι μικρο-ταλαντωτές για γένεση αρμονικών συχνοτήτων φωτός (SHG)



Ανάπτυξη Κατοχυρωμένης Τεχνολογίας Πλέγματος για Βιο-ιατρικές Διαγνωστικές Εφαρμογές



- Ανάπτυξη προηγμένων καλυπτριδών μικροσκοπίου με ενσωματωμένο πλέγμα βαθμονόμησης για αναβαθμισμένη κυτταρολογική μικροσκόπηση.
- Ανάπτυξη βελτιωμένου και αξιόπιστου πρωτοκόλλου (GCS) στην κυτταρολογική εξέταση ΠΑΠ - Τεστ.



- Σημαντική βελτίωση στην διαγνωστική αξιοπιστία και ταχύτητα σάρωσης στην μικροσκόπηση του PAP Test
- Ευρεία εφαρμογή σε εργαστηριακές διαγνωστικές εξετάσεις.
- Ενδιαφέρον Βιομηχανικής αξιοποίησης. Εισαγωγή νέου τύπου εύκαμπτων οπτικών καλυπτριδών

Pathology Int. 2016, J. Bal. Un. Oncology 2017, Anticancer Research 2018, SPIE/COS 2016

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
 ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ
 Αριθμός 1008931



401
 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο
 Αθηνών



ΕΛΛΗΝΙΚΗ
 ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
 ΒΡΑΒΕΙΟ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ 1998

Raman4Clinics