



# RSLab

Remote Sensing Laboratory  
National Technical University of Athens

✓ Sensing ✓ Analytics ✓ Monitoring



Σεπτέμβριος 2019

## ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

### Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών  
Εργαστήριο Τηλεπισκόπησης  
7<sup>ο</sup> εξάμηνο

### Διδάσκοντες

Καθ. Δημήτρης Αργιαλάς  
<http://users.ntua.gr/argialas>  
Αν. Καθ. Κωνσταντίνος Καράντζαλος  
<http://users.ntua.gr/karank>

### Στόχοι

Βασική επιδίωξη του μαθήματος είναι η μελέτη, κατανόηση, εφαρμογή και αξιολόγηση μεθόδων και αλγόριθμων ανάλυσης τηλεπισκοπικών δεδομένων. Το μάθημα απευθύνεται σε προπτυχιακούς φοιτητές της ΣΑΤΜ-ΕΜΠ που έχουν ήδη παρακολουθήσει τα μαθήματα της Φωτοερμηνείας / Τηλεπισκόπησης αλλά και άλλα μαθήματα του Τομέα Τοπογραφίας όπως Φωτογραμμετρία, Χαρτογραφία, Κτηματολόγιο, ΜΕΤ. Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο σπουδαστής θα είναι σε θέση να πραγματοποιήσει βασικές επεξεργασίες και ταξινομήσεις πολυφασματικών εικόνων για εφαρμογές όπως η χαρτογράφηση χρήσεων γης, ο εντοπισμός μεταβολών, κ.α.. Τεχνική εμπειρία θα αποκτηθεί κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων, στην επεξεργασία και ανάλυση δορυφορικών πολυφασματικών δεδομένων. Παρόμοια μαθήματα προσφέρονται στις σχολές Πολιτικών-Τοπογράφων Μηχανικών, Γεωγραφίας, Δασολογίας, Γεωλογίας, Περιβάλλοντος, Ωκεανογραφίας, και Φυσικών Διαθεσίμων πολλών Πανεπιστημίων της Ευρώπης και Αμερικής.

### Οργάνωση και Βαθμολογία

[http://mycourses.ntua.gr/course\\_description/index.php?cidReq=SURVEY1011](http://mycourses.ntua.gr/course_description/index.php?cidReq=SURVEY1011)

Το μάθημα προσφέρεται με δυο ώρες θεωρία και δύο ώρες εργαστηριακών ασκήσεων εβδομαδιαίως.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις είναι αυστηρά Ατομικές και Υποχρεωτικές.

**Τελική Βαθμολογία:** Διαγώνισμα (50%) - Ασκήσεις (50%)

\* Προϋπόθεση: **απαιτείται** προβιβάσιμος βαθμός ΚΑΙ στις ασκήσεις ΚΑΙ στο διαγώνισμα.

### Ασκήσεις:

Ο τελικός βαθμός των ασκήσεων προκύπτει από την **συνολική** επίδοση στις 9 υποχρεωτικές ασκήσεις

Όλες οι ασκήσεις έχουν **αυστηρές χρονικές προθεσμίες** και παραδίδονται ΜΟΝΟ ψηφιακά και ΜΟΝΟ στο [mycourses.ntua.gr/.](http://mycourses.ntua.gr/)

Η τεχνική έκθεση που παραδίδεται και περιγράφει τα αποτελέσματα και τις επεξεργασίες πρέπει να είναι αναλυτική και καλογραμμένη

+10% στην βαθμολογία κάθε άσκησης εάν αυτή παραδοθεί 2 μέρες πριν την τελική προθεσμία παράδοσης

+10% στην βαθμολογία κάθε άσκησης εάν αυτή παραδοθεί με επεξεργασίες και σε δεδομένα Landsat-8 και Sentinel-2 της ίδιας περιοχής

- 10% στην βαθμολογία κάθε άσκησης για κάθε βδομάδα καθυστερημένης παράδοσης (ανώτατη απώλεια βαθμολογίας -30%)

Μηδενίζονται ασκήσεις με αντιγραφές (σε κείμενο, εικόνες, περιοχές, κοκ)

Οι ασκήσεις παραδίδονται μόνο στο [mycourses](http://mycourses) και **το αργότερο μέχρι την έναρξη** της εξεταστικής περιόδου (ήτοι 13/1/2020).

Οι φοιτητές με προβιβάσιμο συνολικό βαθμό ασκήσεων ( $\geq 5$ ) μπορούν να τον διατηρήσουν για τις επόμενες εξεταστικές

Οι φοιτητές με μη-προβιβάσιμο συνολικό βαθμό ασκήσεων, πρέπει να τις επαναλάβουν την νέα περίοδο

### Υλη Μαθήματος

Τεχνικές ενίσχυσης αντίθεσης πολυφασματικών δεδομένων και Χρωματικοί Μετασχηματισμοί. Οριζοντιογραφική αναγωγή και αναδόμηση εικόνων. Ραδιομετρικά σφάλματα και Ατμοσφαιρικές Διορθώσεις. Φίλτρα, Πολυφασματικοί Δείκτες και Ανίχνευση Ακμών για την ανάδειξη αντικειμένων, χρήσεων γης και γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών. Ενίσχυση και ανίχνευση ακμών, ορίων και περιγραμμάτων με χρήση χωρικών φίλτρων. Ομαλοποίηση και όξυνση εικόνων. Αλγεβρικές πράξεις. Δείκτες βλάστησης και εδαφών. Κύριες συνιστώσες. Φασματικές Υπογραφές Πολυφασματικών και Υπερφασματικών Δεδομένων. Επιβλεπόμενες ταξινομήσεις και Μηχανική Μάθηση. Θεωρία Bayes και Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Ταξινόμηση με βάση την Ευκλείδεια και την Mahalanobis Απόσταση. Ακρίβειες Ταξινομήσεων και Υπολογισμός Σφαλμάτων. Μη-επιβλεπόμενες ταξινομήσεις: Μέθοδος Ανάλυσης Συσσωρεύσεων. Μεθοδολογικά θέματα ταξινομήσεων. Εφαρμογή αλγόριθμων ανίχνευσης μεταβολών. Ολοκληρωμένη ανάλυση τηλεπισκοπικών απεικονίσεων και θεματικών χαρτών. Εφαρμογές στην χαρτογράφηση χρήσεων-κάλυψης γης, στην εκτίμηση καλλιεργούμενων και δασικών εκτάσεων, γεωμορφών, εδαφών, και υδάτινων πόρων.

### Διδάσκοντες - Επικοινωνία

Δημήτρης Αργιαλάς

Καθηγητής ΕΜΠ

<http://users.ntua.gr/argialas>

Βασίλης Ανδρώνης

Ε.Δι.Π. ΕΜΠ

E-mail: [andronis@central.ntua.gr](mailto:andronis@central.ntua.gr)

Βαμβουκάκης Κωνσταντίνος

ΕΔΙΠ ΕΜΠ

E-mail: [kvam@survey.ntua.gr](mailto:kvam@survey.ntua.gr)

Κωνσταντίνος Καράντζαλος

Αν. Καθηγητής ΕΜΠ

<http://users.ntua.gr/karank>

Πολυχρόνης Κολοκούσης

Ε.Δι.Π. ΕΜΠ

E-mail: [pol@survey.ntua.gr](mailto:pol@survey.ntua.gr)

Αριστείδης Βαϊόπουλος

Υπ. Διδάκτορας ΕΜΠ

[arivaiopoulos@outlook.com](mailto:arivaiopoulos@outlook.com)

Χρήστος Ιωσηφίδης

Ε.Δι.Π. ΕΜΠ

E-mail: [chiossif@survey.ntua.gr](mailto:chiossif@survey.ntua.gr)

Μαρία Δεκαβάλλα

Υπ. Διδάκτορας ΕΜΠ

E-mail: [dekavalla.maria@gmail.com](mailto:dekavalla.maria@gmail.com)

Καλομοίρα (Μίλλυ) Βασιλείου

Ε.Δι.Π. ΕΜΠ

E-mail: [kvas@survey.ntua.gr](mailto:kvas@survey.ntua.gr)

Ζαχαρίας Κανδυλάκης

Υπ. Διδάκτορας ΕΜΠ

E-mail: [zach.kandylikis@gmail.com](mailto:zach.kandylikis@gmail.com)

Εβδ.	Θεωρία - Διάλεξη	Εργαστηριακή Άσκηση
1	Ψηφιακές επεξεργασίες εικόνων για την οπτική παρουσίαση και βελτίωσή τους. Φασματικές Υπογραφές. Μεθοδολογίες ανάλυσης και ερμηνείας Τηλεπισκοπικών απεικονίσεων	[A1] Συλλογή Διαχρονικών Τηλεπισκοπικών Δεδομένων και Προεπεξεργασίες
2	Αλγεβρικές πράξεις. Λόγοι, Δείκτες βλάστησης, εδαφών, κοκ. Εφαρμογές.	[A2] Άλγεβρα Πολυφασματικών Εικόνων για την Ανάδειξη Χαρακτηριστικών και Αντικειμένων
3	Ενίσχυση και ανίχνευση ακμών, ορίων και περιγραμμάτων με χρήση χωρικών φίλτρων. Ομαλοποίηση και όξυνση εικόνων. Εφαρμογές.	[A3] Φιλτράρισμα Εικόνων για Ομαλοποίηση Δεδομένων και Ανάδειξη Χαρακτηριστικών
4	Γεωμετρικές Παραμορφώσεις, Μετασχηματισμοί και διορθώσεις. Ραδιομετρικές και Ατμοσφαιρικές Διορθώσεις. Ανάλυση πολυφασματικών εικόνων σε κύριες συνιστώσες.	[A4] Ανάλυση Εικόνων σε Κύριες Συνιστώσες
5	Ταξινόμηση πολυφασματικών εικόνων. Επιβλεπόμενες ταξινομήσεις. Θεωρία Bayes και Μέγιστης Πιθανοφάνειας.	[A5] Επιβλεπόμενη Ταξινόμηση
6	Ταξινόμηση με βάση την Ευκλείδεια και την Mahalanobis Απόσταση. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα. Εφαρμογές.	[A5] Επιβλεπόμενη Ταξινόμηση
7	Ακρίβειες Ταξινομήσεων και Υπολογισμός Σφαλμάτων. Σύγχρονες μέθοδοι Ταξινόμησης, Νευρωνικά Δίκτυα.	[A6] Ταξινόμηση και Ανίχνευση Μεταβολών
8	Μη επιβλεπόμενες ταξινομήσεις. Ταξινόμηση με βάση την Μέθοδο Ανάλυσης Συσσωρεύσεων (K-Means, ISODATA) καθώς και άλλες τεχνικές. Εφαρμογές.	[A7] Μη-Επιβλεπόμενη Ταξινόμηση
9	Εφαρμογές των μεθόδων ψηφιακής επεξεργασίας και ταξινόμησης τηλεπισκοπικών εικόνων στην χαρτογράφηση χρήσεων/κάλυψης γης, στην εκτίμηση καλλιεργούμενων και δασικών εκτάσεων, γεωμορφών, εδαφών, και υδάτινων πόρων. Δυνατότητες και περιορισμοί.	[A8] Αυτοματοποίηση Επεξεργασιών
10	Μεθοδολογικά θέματα ταξινομήσεων. Εφαρμογή αλγόριθμων αποκάλυψης μεταβολών περιβάλλοντος. Χρήση ΣΓΠ για ολοκληρωμένη ανάλυση δορυφορικών τηλεπισκοπικών απεικονίσεων και θεματικών χαρτών.	[A8] Αυτοματοποίηση Επεξεργασιών
11	Αντικειμενοστρεφής Ταξινόμηση: Κατάτμηση εικόνων	[A9] Αντικειμενοστρεφής Ταξινόμηση
12	Αντικειμενοστρεφής Ταξινόμηση: Κατάτμηση εικόνων, ταξινόμηση με μέθοδο εγγύτερου γείτονα.	[A9] Αντικειμενοστρεφής Ταξινόμηση
13	Παρουσίαση σύγχρονων (state-of-the-art) μεθόδων, ερευνητικών εργασιών και εργαστηριακών θεμάτων φοιτητών. Επανάληψη	Επανάληψη

## \*\* Συμβουλές \*\*

- ✓ Στατιστικά οι φοιτητές που παραδίδουν ασκήσεις στην ώρα τους καταφέρνουν στην τελική βαθμολογία επιδόσεις άνω του 6 στα 10
- ✓ Στατιστικά οι φοιτητές που παρακολουθούν με συνέπεια τη θεωρία καταφέρνουν στην τελική βαθμολογία επιδόσεις άνω του 9 στα 10
- ✓ Κάντε έγκαιρα εγγραφή στο [mycourses](#) ώστε να παίρνετε email και ενημερώσεις/ανακοινώσεις που συχνά αναρτώνται στο [website](#)
- ✓ Ασκήσεις **δεν μπορείτε** να παραδώσετε σε USB, με email ή άλλο τρόπο. Εκπαιδευτείτε στη συμπίεση (compress) των εικόνων της τεχνικής έκθεσης ώστε τα αρχεία που παραδίδετε να έχουν μικρό μέγεθος και να μην αντιμετωπίσετε προβλήματα/ καθυστερήσεις στο ανέβασμα τους ([παράδειγμα #1](#), [παράδειγμα #2](#), [παράδειγμα #3](#), [παράδειγμα #4](#))
- ✓ Οι προθεσμίες είναι αυστηρές.
- ✓ Μην αντιγράφετε ασκήσεις άλλων. Τις αναγνωρίζουμε (στο ΕΜΠ χρησιμοποιούμε το [Turnitin](#) για [έλεγχο](#) 😊). Επίσης κάθε χρόνο αλλάζουν τα δεδομένα, εικόνες, ερωτήματα, κ.ο.κ.

