

# 225 Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ

## η Επιστήμη και Τεχνολογία του ΑΤΜ

Η μελέτη και η εφαρμογή της Γεωμετρίας της Γης και οτιδήποτε σχετίζεται με τη γεωμετρία αυτή (από το φυσικό και τον ανθρωπογενή γεωχώρο ) ώστε να είναι δυνατή η γεωμετρική περιγραφή και η υπό κλίμακα αναπαράσταση του γεωχώρου που είναι το απαραίτητο υπόβαθρο για τη μελέτη, τον προγραμματισμό, την εκτέλεση τον έλεγχο και τη διαχείριση των έργων υποδομής που γίνονται στο γήινο χώρο. Μέσα για την επίτευξη περιγραφή και αναπαράσταση του γεωχώρου είναι οι σύγχρονες μέθοδοι, τεχνικές και μέσα που προσφέρουν η γεωπληροφορική (geoinformatics) και η γεωματική (geomatics).

## το Επάγγελμα του ΑΤΜ

Ο Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός (Α.Τ.Μ.) είναι ο μηχανικός που ασχολείται με τη Γεωδαισία, την Τοπογραφία, την Χαρτογραφία, τη Φωτογραμμετρία, το Κτηματολόγιο, τα Συγκοινωνιακά, τα Υδραυλικά, τα Λιμενικά, τα Οικοδομικά έργα (μικρά έργα όσον αφορά στη μελέτη, μικρά και μεγάλα έργα όσον αφορά στην κατασκευή), τις Πολεοδομικές μελέτες και τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ).

Το δίπλωμα του Α.Τ.Μ. χορηγείται μετά πέντε έτη σπουδών από το Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και το Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ.

Μετά την αποφοίτηση τους από το Πανεπιστήμιο οι νέοι Α.Τ.Μ. δίνουν εξετάσεις στο Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας (Τ.Ε.Ε.) για την απόκτηση της άδειας ασκήσεως επαγγέλματος, όπως ακριβώς το ίδιο κάνουν και οι άλλες ειδικότητες των Μηχανικών.

Όμως, Α.Τ.Μ. αποφοιτούν και από ιδρύματα της αλλοδαπής. Στην περίπτωση αυτή, απαιτείται να γίνει προηγουμένως αναγνώριση και κατοχύρωση του πτυχίου τους, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και μετά ο ενδιαφερόμενος αποκτά το δικαίωμα να δώσει εξετάσεις για την άδεια ασκήσεως επαγγέλματος στο Τ.Ε.Ε.

## Το Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας

Το Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας (Τ.Ε.Ε.) ιδρύθηκε το έτος 1923 και περιλαμβάνει στους κόλπους του όλους τους διπλωματούχους μηχανικούς. Σύμφωνα με τον καταστατικό του χάρτη και τη σχετική ιδρυτική του νομολογία, αυτό αποτελεί τον αρμόδιο τεχνικό σύμβουλο του κράτους σε θέματα μεγάλων δημοσίων και άλλων έργων, ενώ συγχρόνως ασκεί εποπτεία στους Έλληνες μηχανικούς και επιδιώκει την προαγωγή όλων των ζητημάτων που αφορούν στον κλάδο.

Το Τ.Ε.Ε. είναι νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.), έχει έδρα στην Αθήνα και περιλαμβάνει 17 περιφερειακά τμήματα.

Το Τ.Ε.Ε. και τα περιφερειακά του τμήματα διοικούνται από συμβούλια που εκλέγονται με γενικές εκλογές κάθε τρία χρόνια, στις οποίες συμμετέχουν όλα τα μέλη του.

Το Τ.Ε.Ε. αντιπροσωπεύει όλους τους κλάδους των Μηχανικών, χορηγεί την άδεια ασκήσεως επαγγέλματος και η εγγραφή των Μηχανικών σε αυτό είναι υποχρεωτική.

Το Τ.Ε.Ε. έχει ορίσει κώδικα επαγγελματικής δεοντολογίας για όλους τους Μηχανικούς. Σε θέματα παράβασης του καθήκοντος επιλαμβάνεται το πειθαρχικό συμβούλιο της ειδικότητας μετά καταγγελία μέλους ή απλού πολίτη. Οι κυρώσεις επιβάλλονται από το Δ.Σ. του Τ.Ε.Ε. και ποικίλλουν από επίπληξη μέχρι στέρηση της άδειας άσκησης επαγγέλματος για ορισμένο χρονικό διάστημα ανάλογα με τη σοβαρότητα του παραπτώματος.

## Το Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε.

Το Ταμείο Συντάξεως Μηχανικών και Εργοληπτών Δημοσίων Έργων (Τ.Σ.Μ. Ε.Δ.Ε.) ιδρύθηκε το έτος 1934. Σκοπός του είναι η παροχή συντάξεως και υγειονομικής περιθάλψεως (γιατρός-φάρμακα-νοσοκομειακή περίθαλψη) στους ασφαλισμένους του και τέλος, η χορήγηση εγγυητικών επιστολών σε όσους από τους ασφαλισμένους του είναι γραμμένοι ως πιστούχοι του Ταμείου.

Όλα τα μέλη του Τ.Ε.Ε. γράφονται υποχρεωτικά από το ίδιο το Τ.Ε.Ε. στον κλάδο παροχής κύριας σύνταξης του Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε. Οι υποχρεώσεις που έχουν οι εν

ενεργεία ασφαλισμένοι στο Ταμείο είναι η κανονική καταβολή των εισφορών τους και στο τέλος κάθε χρόνου, η γνωστοποίηση κάθε μεταβολής της επαγγελματικής τους κατάστασης.

Εκτός από τον κλάδο της κύριας σύνταξης λειτουργεί στο Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε. και ο Ειδικός Λογαριασμός Πρόσθετων Παροχών (Ε.Λ.Π.Π.), ο οποίος αποσκοπεί στην παροχή συντάξεως και εφάπαξ βοηθήματος στους ασφαλισμένους του Ταμείου, που είναι ελεύθεροι επαγγελματίες ή υπάλληλοι ιδιωτικού δικαίου και δεν έχουν άλλη κύρια ασφάλιση παρά μόνο από το Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε. Η εγγραφή στον Ε.Λ.Π.Π. είναι υποχρεωτική.

Τέλος, στο Τ.Σ.Μ.Ε.Δ.Ε. λειτουργεί και ο Κλάδος Υγείας Τεχνικών (Κ.Υ.Τ.), σκοπός του οποίου είναι η παροχή ιατρικοφαρμακευτικής και νοσοκομειακής περίθαλψης στους ασφαλισμένους και στους συνταξιούχους του Ταμείου, καθώς επίσης και στα μέλη των οικογενειών τους.

## **Οι επαγγελματικοί σύλλογοι των Α.Τ.Μ.**

Υπάρχουν δύο επαγγελματικοί σύλλογοι Α.Τ.Μ.: ο Πανελλήνιος Σύλλογος Διπλωματούχων Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών (Π.Σ.Δ.Α.Τ.Μ.) και ο Σύλλογος Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Βορείου Ελλάδος (Σ.Α.Τ. Μ. Β.Ε.). Η εγγραφή των Α.Τ.Μ. σε ένα από τους συλλόγους αυτούς γίνεται ύστερα από αίτηση των ενδιαφερομένων. Οι σύλλογοι αυτοί δεν είναι εργατικά συνδικάτα και συνεπώς τα μέλη τους μπορούν να είναι και μέλη σωματείων στον τόπο της εργασίας τους. Στις δραστηριότητες των συλλόγων αυτών συμπεριλαμβάνονται εκτός των άλλων η έκδοση δελτίου και η διοργάνωση επιστημονικών σεμιναρίων.

## **Η νομοθεσία που διέπει το επάγγελμα του Α.Τ.Μ.**

Ο τίτλος του Αγρονόμου και Τοπογράφου Μηχανικού έχει κατοχυρωθεί από το έτος 1930 με το ν. 4663/1930.

Ενδεικτικά παρατίθεται η σημαντικότερη νομοθεσία που αφορά στο επάγγελμα του Μηχανικού.

- Οι διατάξεις του Αστικού Κώδικα που αφορούν στη σύμβαση εργασίας (άρθρα από 648 μέχρι και 680) και στη σύμβαση έργου (άρθρα από 681 μέχρι και 702).

- Ο γενικός οικοδομικός κανονισμός (Γ.Ο.Κ.) (ν. 1577/1985, ν.1647/1986 και ν.1772/ 1988).

- Ο κτιριοδομικός κανονισμός

(Υπ. απ.3046/304/1989 - Φ.Ε.Κ.59/ τ.Δ/3-2-1989)

- Η νομοθεσία περί πολεοδομικού σχεδιασμού.

- Ο κανονισμός σκυροδέματος

- Ο αντισεισμικός κανονισμός.

- Ο νόμος 1418/1984 «περί δημοσίων έργων και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων» με τα π. δ/τα, τα οποία εκδόθηκαν σε εκτέλεση αυτού, όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν με το ν. 2229/1994.

- Ο νόμος 716/1977 «περί μητρώου μελετητών και αναθέσεως και εκπονήσεως μελετών» και τα π. δ/τα, τα οποία εκδόθηκαν σε εκτέλεση αυτού.

- Το π.δ. 696/1974 όπως τροποποιήθηκε με το π.δ. 515/1989 και οι διάφορες υπουργικές αποφάσεις που αφορούν στα κατώτερα όρια αμοιβών των Μηχανικών για την εκπόνηση μελετών και στις τεχνικές προδιαγραφές συντάξεως αυτών.

- Η νομοθεσία που αφορά στην ασφάλεια και στην υγιεινή της εργασίας (π.χ. ν.1396/ 1983, ν. 1568/1985, π.δ. 778/1980, π.δ. 1073/1981 κ.λπ.)

- Η νομοθεσία η σχετική με την προστασία του περιβάλλοντος (π.χ. ο ν.1650/ 1986 κ.λπ.)

Ευθύνες και υποχρεώσεις του Α.Τ.Μ. κατά την άσκηση του επαγγέλματος του.

Το επάγγελμα του Α.Τ.Μ. ως ελεύθερου επαγγελματία, όπως και των άλλων ελεύθερων επαγγελματιών, διέπεται από τις σχετικές διατάξεις του Αστικού Κώδικα για τα επαγγέλματα. Επιπλέον, όμως, υπάρχουν και άλλες ειδικότερες διατάξεις νόμων οι οποίες ρυθμίζουν τις ευθύνες, τις υποχρεώσεις αλλά και τα δικαιώματα του Α.Τ.Μ. τόσο ως ελεύθερου επαγγελματία, όσο και ως υπαλλήλου.

Οι συνέπειες από την άδικη πράξη Μηχανικού κατά την άσκηση του επαγγέλματος του είναι τόσο αστικές δηλαδή αποκατάσταση της βλάβης του παθόντος που έχει σαν μέσο την αποζημίωση όσο και ποινικές δηλαδή κολασμός του υπεύθυνου.

## **Δυνατότητες επαγγελματικής δραστηριότητας**

Επαγγελματικά ο Α.Τ.Μ. μπορεί να ασχοληθεί ως:

α. Ιδιώτης Μελετητής μελετών για λογαριασμό του Δημοσίου, Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου, Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοικήσεως, Νομαρχιακών

Αυτοδιοικήσεων, Δημοσίων Επιχειρήσεων (Ο.Σ.Ε., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε. κ.λπ.)

β. Κατασκευαστής (εργολάβος) έργων που προγραμματίζονται και εκτελούνται από τις δημόσιες υπηρεσίες, τα Ν.Π.Δ.Δ., Ο.Τ.Α., Ν.Α., δημόσιους οργανισμούς, δημόσιες επιχειρήσεις κ.λπ. (άρθρο 14, §1, ν. 2190/ 1994).

γ. Ιδιωτικός υπάλληλος σε Μελετητή ή σε Γραφείο Μελετών.

δ. Ιδιωτικός υπάλληλος σε κατασκευαστή δημοσίων έργων (εργολάβο).

ε. Υπάλληλος στο δημόσιο, στα Ν.Π.Δ.Δ., στους Ο.Τ.Α., στη Ν.Α. κ.λπ.

στ. Εκπαιδευτικός στη μέση, στην ανώτερη και στην ανωτάτη εκπαίδευση.

ζ. Ερευνητής.

η. Ελεύθερος επαγγελματίας (μελετητής ή/και κατασκευαστής ιδιωτικών έργων κ.λπ.).

## **Ο Μελετητής Μηχανικός.**

Η νομοθεσία που διέπει τις μελέτες του δημοσίου, εφόσον αυτές δεν συντάσσονται από τους υπαλλήλους τους, διέπεται από τις διατάξεις του ν. 716/1977 και των π.δ. που εκδόθηκαν σε εκτέλεση αυτού, ισχύει δε για όλες τις ειδικότητες των αποφοίτων Α.Ε.Ι.

Η ιδιότητα του Μελετητή αποκτιέται με την εγγραφή του ενδιαφερομένου ύστερα από την αίτηση του στο Μητρώο Μελετητών που τηρείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και την χορήγηση του πτυχίου του Μελετητή. Την ιδιότητα του Μελετητή δεν μπορούν να αποκτήσουν:

α. Αυτοί που δεν συμπλήρωσαν τέσσερα (4) χρόνια από την κτήση του διπλώματος τους.

β. Αυτοί που τελούν υπό υπαλληλική σχέση οποιασδήποτε μορφής εξαιρουμένων των υφηγητών, επιμελητών και βοηθών ανωτάτων σχολών, ως και τους αποδεδειγμένα υπαλλήλους Γραφείων Μελετών, οι οποίοι δεν δύνανται να χρησιμοποιούν το πτυχίο τους αυτοτελώς.

γ. Οι κάτοχοι πτυχίου εργολήπτη (κατασκευαστή) δημοσίων έργων και αυτοί που παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε αυτούς εκτός από τις περιπτώσεις που προβλέπει ο νόμος για την εκτέλεση των δημοσίων έργων.

Η εξειδίκευση και ο βαθμός εμπειρίας του Μελετητή καθορίζεται και προσδιορίζεται από το "πτυχίο" που χορηγείται από το Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. ύστερα από εισήγηση της Γνωμοδοτικής Επιτροπής Μελετών (Γ.Ε.Μ.) σύμφωνα με τις βασικές σπουδές του μηχανικού και την εμπειρία του.

Τα πτυχία των Μελετητών και των Γραφείων Μελετών χωρίζονται σε πέντε τάξεις ως εξής:

Πτυχίο Α τάξης: Χορηγείται σε Μελετητές γραμμένους στο Μητρώο Μελετητών με δυναμικό μιάς (1) μονάδας.

Πτυχίο Β τάξης: Χορηγείται σε Μελετητές γραμμένους στο Μητρώο Μελετητών με δυναμικό δύο (2) μονάδων.

Πτυχίο Γ τάξης: Χορηγείται σε Μελετητές γραμμένους στο Μητρώο Μελετητών με δυναμικό τριών (3) μονάδων.

Πτυχίο Δ τάξης: Χορηγείται σε Γραφεία Μελετών γραμμένα στο Μητρώο Μελετών με δυναμικό επτά (7) μονάδων που διαθέτουν στην αντίστοιχη κατηγορία του πτυχίου ένα Μελετητή με πτυχίο Γ τάξεως και ένα Μελετητή με πτυχίο Β τάξεως τουλάχιστον.

Πτυχίο Ε τάξης: Χορηγείται σε Γραφεία Μελετών γραμμένα στο Μητρώο Μελετών με δυναμικό δώδεκα (12) μονάδων που διαθέτουν στην αντίστοιχη κατηγορία του πτυχίου δύο Μελετητές με πτυχίο Γ! τάξεως ο καθένας και ένα Μελετητή με πτυχίο Β τάξεως τουλάχιστον.

Για τις τάξεις των πτυχίων κάθε χρόνο καθορίζονται τα όρια αμοιβών των μελετών σε σχέση με τις κατηγορίες τους.

Οι μελέτες που υπάγονται στο άρθρο 2 του π.δ. 798/78 είναι:

Χωροταξικές και Ρυθμιστικές Μελέτες, Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων, Μελέτες Υδραυλικών Έργων, Ενεργειακές Μελέτες, Μελέτες Τοπογραφίας.

Οι μελέτες που υπάγονται στο άρθρο 3 του π.δ. 798/78 είναι:

Πολοδομικές και Ρυμοτομικές Μελέτες, Αρχιτεκτονικές Μελέτες Κτιριακών Έργων, Μελέτες Λιμενικών Έργων, Μελέτες Βιομηχανιών, Μεταλλευτικές Μελέτες και Έρευνες, Μελέτες και Έρευνες Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές και Γεωφυσικές, Γεωτεχνικές Μελέτες και Έρευνες, Εδαφολογικές Μελέτες και Έρευνες

Οι μελέτες που υπάγονται στο άρθρο 3 του π.δ. 798/78 είναι:

Μελέτες Οικονομικές, Μελέτες Κοινωνικές, Μελέτες Οργάνωσης και Επιχειρησιακής Έρευνας, Ειδικές Αρχιτεκτονικές Μελέτες, Στατικές Μελέτες, Μελέτες Μηχανολογικές- Ηλεκτρολογικές Ηλεκτρονικές, Μελέτες Μεταφορικών Μέσων, Χημικές Μελέτες και Έρευνες, Χημικοτεχνικές Μελέτες, Μελέτες Γεωργικές, Μελέτες Δασικές, Μελέτες Φυτικοτεχνικής διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου και έργων πρασίνου, Μελέτες Αλιευτικές.

## Ο Μελετητής Α.Τ.Μ.

Ανάλογα με το κύριο αντικείμενο τους οι μελέτες διακρίνονται σε είκοσι έξι (26) κατηγορίες (π.δ. 541/1978).

Κατά την εγγραφή του στο Μητρώο Μελετητών ο ενδιαφερόμενος Μελετητής δηλώνει το πολύ δύο κατηγορίες μελετών που θέλει να γραφτεί και οι οποίες είναι σχετικές με την επιστημονική του ειδικότητα (άρθρο 3, §4, ν. 716/1977). Οι Α.Τ.Μ. με βάση την ανωτέρω διάταξη του νόμου μπορούν να διαλέξουν δύο από τις εξής πέντε κατηγορίες μελετών του 541/78 π.δ/τος:

α. Κατηγορία 2: Πολεοδομικές και Ρυμοτομικές Μελέτες.

β. Κατηγορία 10: Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων (Οδοί, σιδηροδρομικές γραμμές, μικρά τεχνικά έργα, έργα υποδομής αερολιμένων και κυκλοφοριακές μελέτες).

γ. Κατηγορία 11: Μελέτες Λιμενικών έργων.

δ. Κατηγορία 13: Μελέτες Υδραυλικών έργων (Εγγειοβελτιωτικά έργα, Φράγματα, Υδρεύσεις και Αποχετεύσεις).

ε. Κατηγορία 16: Μελέτες Τοπογραφίας (Γεωδαιτικές, Φωτογραμμετρικές, Χαρτογραφικές, Κτηματογραφικές και Τοπογραφικές).

Από τα στατιστικά στοιχεία που διατηρεί το Γραφείο Επαγγελματικών Θεμάτων του Τ.Ε.Ε. (Ενημερωτικό δελτίο ΤΕΕ/1762/31-5-1993) προκύπτει ότι η κατανομή των μελετητών Α.Τ.Μ. κατά κατηγορία μελέτης έχει ως εξής:

α. Μελέτες Τοπογραφίας 874

β. Μελέτες Συγκοινωνιακών έργων 561

γ. Μελέτες Υδραυλικών έργων 223

δ. Πολεοδομικές και Ρυμοτομικές μελέτες 108

ε. Μελέτες Λιμενικών Έργων 7

στ. Διάφορες άλλες κατηγορίες μελετών 48

## Ο Μηχανικός ως Εργολήπτης Δημοσίων Έργων

Η νομοθεσία που διέπει την εκτέλεση των δημοσίων έργων είναι ο νόμος 1418/1984 «περί δημοσίων έργων και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων» με τα π.δ/τα, τα οποία εκδόθηκαν σε εκτέλεση αυτού, όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν με το ν. 2229/1994.

Τα δημόσια έργα κατασκευάζονται σύμφωνα με το νόμο, είτε από εργοληπτικές επιχειρήσεις που είναι γραμμένες στο Μητρώο Εργοληπτικών Επιχειρήσεων (Μ.Ε.ΕΠ.) το οποίο τηρείται από το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., είτε από τους φορείς κατασκευής του δημοσίου έργου με αυτεπιστασία.

Οι Εργοληπτικές επιχειρήσεις στελεχώνονται εκτός των άλλων και από Μηχανικούς γραμμένους στο Μητρώο Εμπειρίας Κατασκευών (Μ.Ε.Κ.), το οποίο τηρείται από το Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. Η εγγραφή στο Μ.Ε.Κ. γίνεται με αίτηση των ενδιαφερομένων μηχανικών που ασχολούνται με την παραγωγή έργων σε οποιοδήποτε στάδιο της (μελέτη, κατασκευή, επίβλεψη) μετά τριετία από την άσκηση του επαγγέλματος.

Με την εγγραφή στο Μ.Ε.Κ. γίνεται και κατάταξη του μηχανικού σε μία από τις βαθμίδες εμπειρίας και για καθεμία από τις κατηγορίες έργων ή υποκατηγορίες που προβλέπει ο νόμος 1418/1984. Οι βαθμίδες ή τάξεις εμπειρίας σε κάθε ειδικότητα μηχανικού είναι τέσσερις (Α, Β, Γ και Δ).

Οι διπλωματούχοι μηχανικοί κατάσσονται στην Α βαθμίδα ή τάξη εμπειρίας μετά τρία χρόνια από την άσκηση του επαγγέλματος. Για την εν συνεχεία εξέλιξη των μηχανικών από βαθμίδα σε βαθμίδα απαιτούνται τρία χρόνια απασχόλησής τους σε κατασκευή ή έξι χρόνια σε επίβλεψη ή εννιά χρόνια απασχόλησής τους σε μελέτη. Αν η απασχόληση είναι εναλλασσόμενη τότε ο χρόνος απασχόλησης σε επίβλεψη και μελέτη ανάγεται σε χρόνο κατασκευής για τη συμπλήρωση των τριών χρόνων κατά τη σχετική αναλογία των πίο πάνω συνολικών απαιτήσεων. Ειδικά για την εξέλιξη από τη Γ βαθμίδα στη Δ για όλες τις κατηγορίες των έργων απαιτείται απασχόληση τριών χρόνων σε κατασκευή που δεν μπορεί να αναπληρωθεί με άλλου είδους απασχόληση.

Για να γραφτούν στο Μ.Ε.ΕΠ. οι εργοληπτικές επιχειρήσεις είναι υποχρεωμένες σύμφωνα με το νόμο (π.δ. 472/1985 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του π.δ. 368/94) να έχουν ορισμένα κατώτερα όρια στελέχωσης και κεφαλαίου.

## Ο Α.Τ.Μ. ως Εργολήπτης Δημοσίων Έργων.

Σύμφωνα με την εγκύκλιο αρ. 135/24-10-1995 του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., οι κατηγορίες των έργων (μία ή περισσότερες) που μπορεί να γραφτεί μία εργοληπτική επιχείρηση στο Μ.Ε.ΕΠ. είναι:

α. Οδοποιία.

- β. Οικοδομικά έργα.
- γ. Υδραυλικά έργα.
- δ. Λιμενικά έργα.
- ε. Ηλεκτρομηχανολογικά έργα.
- στ. Βιομηχανικά και ενεργειακά έργα.

Οι Α.Τ.Μ. κατά την εγγραφή τους στο Μ.Ε.Κ. μπορούν να γραφτούν σε μία ή περισσότερες από τις εξής κατηγορίες έργων:

- α. Οδοποιία.
- β. Οικοδομικά έργα.
- γ. Υδραυλικά έργα.
- δ. Λιμενικά έργα.

## Οργάνωση Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών

Το Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα της Σχολής έχει συνταχθεί με κριτήριο τις επιστημονικές και επαγγελματικές δραστηριότητες του Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού, την παραγωγική και αναπτυξιακή δραστηριότητα της χώρας, καθώς και τις διαφαινόμενες διεθνείς τάσεις στις περιοχές αυτές. Στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι να δώσει στο διπλωματούχο της Σχολής τις απαιτούμενες επιστημονικές και τεχνολογικές γνώσεις που θα τον καταστήσουν ικανό να κινηθεί αποδοτικά σε κάποια περιοχή δραστηριότητας του Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού.

Για να επιτύχει στη μελλοντική αποστολή του, ο απόφοιτος πρέπει να είναι σε θέση:

να ενημερώνεται επιστημονικά και να εμβαθύνει στην περιοχή του,

να είναι έτοιμος για διακλαδική συνεργασία,

να έχει διορατικότητα και ευελιξία προσαρμογής στις επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις.

Εκτός από αυτά, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στοχεύει επίσης στο να οδηγήσει τον φοιτητή σε ένα επίπεδο που θα του επιτρέπει, εφόσον το επιθυμεί, να προχωρήσει αργότερα σε μεταπτυχιακές σπουδές.

Το όλο φάσμα των δραστηριοτήτων του Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού μπορεί σήμερα να διακριθεί στις εξής περιοχές:

1. Συλλογή, επεξεργασία και παρουσίαση στοιχείων του χώρου και γενικότερα του περιβάλλοντος (προσδιορισμός θέσεων πάνω στη, αποτύπωση εκτάσεων, χαρτογραφία).
2. Ανάλυση και οργάνωση χώρου.
3. Συγκοινωνιακά Έργα.
4. Εγγειοβελτιωτικά και άλλα υδραυλικά έργα.
5. Δομικά και Τεχνικά έργα.

Η κάλυψη των γνωστικών αντικειμένων που απαιτούν οι παραπάνω δραστηριότητες δημιουργούν την ανάγκη εισαγωγής μαθημάτων που να καλύπτουν τόσο σε πλάτος όσο και σε βάθος τα αντικείμενα αυτά.

Το πρόγραμμα της Σχολής αποβλέπει ακριβώς στο να συμβιβάσει τις δύο αυτές τάσεις, και το πετυχαίνει, αφενός μεν διαχωρίζοντας τα μαθήματα σε υποχρεωτικά και κατ' επιλογήν, αφετέρου δε δημιουργώντας κύριες εμβαθύνσεις που απορρέουν από τα σύγχρονα γνωστικά αντικείμενα της Σχολής. Οι εμβαθύνσεις που δημιουργούνται με αυτόν τον τρόπο ευνοούν τις συνθήκες επαγγελματικής απασχόλησης.

Υποχρεωτικά μαθήματα είναι τα θεμελιώδη μαθήματα που θεωρούνται απαραίτητα για να μπορέσει να αποκτήσει ο φοιτητής το αναγκαίο γνωστικό υπόβαθρο του Αγρονόμου & Τοπογράφου Μηχανικού, και να προετοιμαστεί κατάλληλα για την εξειδίκευσή του σε μια από τις εμβαθύνσεις της Σχολής. Κατ' επιλογήν μαθήματα είναι εκείνα που υλοποιούν την εμβάθυνση της προτίμησης του σπουδαστή και του δίνουν τα εφόδια για παραπέρα σπουδές ή επιστημονική δραστηριότητα.

Οι εμβαθύνσεις που προσφέρονται είναι:

- ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ.
- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥΔΑΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
- ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
- ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

## 1ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

#### Γραμμική Άλγεβρα - Αναλυτική Γεωμετρία

Γραμμικοί Χώροι: Βάση και διάσταση γραμμικού χώρου. Εσωτερικό γινόμενο και ορθογωνιότητα. Πίνακες. Γραμμικές απεικονίσεις. Πίνακας γραμμικής απεικόνισης. Πίνακας αλλαγής βάσεως. Ορίζουσες. Αντιστροφή τετραγωνικού πίνακα. Γραμμικά συστήματα. Διανύσματα. Εξίσωση ευθείας και επιπέδου. Εξωτερικό γινόμενο διανυσμάτων. Ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα τετραγωνικών πινάκων. Διαγωνοποίηση τετραγωνικού πίνακα. Χαρακτηριστικό πολυώνυμο πίνακα. Θεώρημα Cayley Δ Hamilton. Ορθογώνιοι, συμμετρικοί ορθομοναδιαίοι και ερμιτιανοί πίνακες. Τετραγωνικές μορφές. Καμπύλες και επιφάνειες δευτέρου βαθμού.

#### Μαθηματική Ανάλυση

Αριθμητικές σειρές. Παράγωγος και διαφορικό συναρτήσεως μιας μεταβλητής. Ορισμένο και αόριστο ολοκλήρωμα, μέθοδοι υπολογισμού και εφαρμογές. Ανάπτυξη συναρτήσεως σε σειρά Taylor. Χαρακτηριστικά αναπτύγματα και εφαρμογές. Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών. Μερική παράγωγος, διαφορικό, παραγωγή σύνθετης συνάρτησης. Τύπος Taylor, πεπλεγμένες συναρτήσεις. Ακρότατα Συναρτήσεων. Ολοκληρωτικός λογισμός (διπλά, τριπλά, επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα) εφαρμογές. Διανυσματική ανάλυση (θεωρία πεδίων, βασική διανυσματική ανάλυση, εφαρμογές).

#### Εισαγωγή στην Πληροφορική

Αριθμητικά συστήματα (δυαδικό Δ οκταδικό Δ δεκαεξαδικό), πράξεις στα αριθμητικά συστήματα. Παράσταση αριθμών (ακεραίων & κινητής υποδιαστολής), κωδικοποίησης Δ αποκωδικοποίηση χαρακτήρων (κώδικες ASCII και BCD). Οργάνωση και λειτουργία των υπολογιστών, κεντρικές και περιφερειακές μονάδες, υλικό και λογισμικό, λογισμικό σύστημα και εφαρμογών. Λειτουργικά συστήματα: αρχές διαχείρισης μνήμης, διαχείριση συστήματος αρχείων, αρχές δρομολόγησης διεργασιών. Εισαγωγή στο προγραμματισμό: η έννοια του προγράμματος Δ γλώσσα μηχανής Δ γλώσσες προγραμματισμού, μεταφραστές και μεταγλωττιστές. Ακολουθιακοί αλγόριθμοι, ιεραρχικές δομές προγραμμάτων, στοιχεία δομημένης ανάλυσης και σχεδίασης. Εισαγωγή στον προγραμματισμό με την γλώσσα C++ σε περιβάλλον command line, χωρίς χρήση αντικειμένων. Ροή εργασιών (συγγραφή, μεταγλώττιση, σύνδεση). Σειριακή εκτέλεση, εκτέλεση υπό συνθήκη, επαναληπτικές δομές. Είσοδος και έξοδος από streams.

#### Γενική Γεωλογία

Ενδογενής δυναμική Γεωλογία. Σύσταση της γης, θερμοκρασία, ισοστασία. Ενδογενείς δυνάμεις. Θεωρία λιθοσφαιρικών πλακών. Τεκτονικές διεργασίες, τεκτονικά φαινόμενα. Σεισμοί. Επίδραση της γεωλογικής δομής στη σεισμικότητα του ελληνικού χώρου. Εκρηξιγενείς διεργασίες. Ηφαιστειότητα. Ορυκτά και πετρώματα από το μάγμα. Μεταμόρφωση, μεταμορφωσιγενή πετρώματα. Εξωγενής δυναμική. Αποσάθρωση, διάβρωση, απογύμνωση. Επίδραση των νερών, υδροφόροι ορίζοντες. Κατολισθήσεις. Κύκλοι διάβρωσης, καρστική και ποτάμια διάβρωση. Ακτές, μεταβολές και προστασία ακτών.

#### Γεωδαισία Ι

Εισαγωγή. Ιστορικά. Σχήμα και μέγεθος της γης. Επιφάνειες αναφοράς. Γεωδαιτικές μετρήσεις και μέθοδοι. Γεωμετρία σφαίρας και ελλειψοειδούς ( Βασικές έννοιες  $\rho$ ,  $N$ ,  $r$ ). Γεωδαιτικές συντεταγμένες ( $\phi, \lambda$ ). Μήκη τόξων. Συστήματα συντεταγμένων στις δύο και τρεις διαστάσεις. Βασικές έννοιες - ορισμοί για τα συστήματα αναφοράς: Αστρονομικό, Γήινο, Γεωδαιτικά συστήματα, Τοποκεντρικά και γεωκεντρικά συστήματα. Ορισμός ΕΓΣΑ 87. Αρχές προβολικών συστημάτων. Διάκριση προβολικού επιπέδου και οριζοντίου επιπέδου αναφοράς. Βασικοί υπολογισμοί στις δύο διαστάσεις. Α και Β θεμελιώδες Το πρόβλημα στη σφαίρα. Σημαντικά ψηφία. Παραδείγματα. Προβολή Hatt. Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή. Εφαρμογή της στο ΕΓΣΑ 87. Ανάγκη αναγωγής στην απεικόνιση για ένταξη στο κρατικό σύστημα. Μετατροπές συντεταγμένων και αλλαγές συστημάτων Αλλαγή επίπεδων συστημάτων αναφοράς ( $x, y$ ). Μετάθεση- στροφή - κλίμακα.

#### Τεχνικές και Τοπογραφικές Σχεδιάσεις

Περιγραφή των σχεδιαστικών οργάνων. Αρχές του σχεδιασμού. Καθορισμός των κλιμάκων σχεδιασμού. Γραμμογραφία, υπομνήματα. Βασικές γεωμετρικές χαράξεις. Απεικόνιση του δομημένου χώρου. Σχεδιασμός γεωμετρικού στερεού στον χώρο υπό κλίμακα : κατόψεις, τομές, όψεις, αξονομετρικά. Σχεδιασμός

οικοδομικών κελυφών (ανοικτών, στεγασμένων και περικλειστών) : τοπογραφικό, κατόψεις, τομές, όψεις σε κλίμακες: 1/200,1/100,1/50. Το τοπογραφικό σχέδιο και οι γενικοί κανόνες σχεδίασης τοπογραφικών σχεδίων. Η έννοια της κλίμακας και της ακρίβειας σχεδίασης. Η σχεδίαση του καννάβου. Πλαίσιο, υπόμνημα. Η απεικόνιση τεχνικών κατασκευών. Οι απεικονιζόμενες οριζοντιογραφικές λεπτομέρειες στα τοπογραφικά σχέδια και ο τρόπος σχεδίασής τους. Η απεικόνιση του φυσικού εδάφους μέσω ισοϋψών καμπύλων. Η σχεδίαση υψομετρικών καμπύλων, η έννοια της παρεμβολής.. Ορθογώνιες συντεταγμένες. Σχεδίαση κτηματολογικών και ρυμοτομικών διαγραμμάτων. Απεικονίσεις μηκοτομών και διατομών.

## **Κ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ (Προτείνεται η επιλογή ενός μαθήματος)**

### Ιστορία Πολιτισμού (& Επιστημών)

Χαρακτηριστικά στοιχεία του επιστημονικού φαινομένου και η αλληλεπίδρασή τους. Η αναίρεση των γεωκεντρικών αντιλήψεων με τον Κοπέρνικο και τον Γαλιλαίο και η στροφή στην αντικειμενικότητα. Η Νευτώνεια σύνθεση. Η ρήξη του εικοστού αιώνα, Σχετικότητα - Κβαντομηχανική.

### Κοινωνιολογία του Χώρου

Θεωρητική προσέγγιση του αστικού χώρου. Η αστικοποίηση ως καθολικό κοινωνικό φαινόμενο. Η αστικοποίηση στον ελληνικό χώρο. Σύγχρονες κοινωνικές θεωρίες για τον αστικό χώρο. Η κοινωνική ένταξη του ατόμου στο δομημένο περιβάλλον. Η συμβολική διάσταση του χώρου. Η κοινωνική διάθρωση του σύγχρονου αστικού χώρου (χώροι πρωτογενούς κοινωνικοποίησης, χώροι εκλογικευμένης κοινωνικοποίησης, χώροι κοινωνικής επαφής και φυγής, χώροι περισυλλογής και λατρείας). Η κοινωνική διαφοροποίηση του σύγχρονου αστικού χώρου. Ο σύγχρονος αστικός χώρος ως πλαίσιο της οικονομικής δραστηριότητας. Η διάσπαση του σύγχρονου αστικού χώρου. Η προστασία του σύγχρονου αστικού χώρου. Η επανάκτηση του αστικού χώρου.

### Φιλοσοφία των Επιστημών

Διάκριση σε αναλυτικές και συνθετικές κρίσεις κατά Leibniz. Χρήση της διάκρισης από τον D. Hume για την ανάλυση της Αιτιότητας. Η απάντηση του Kant: συνθετικές κρίσεις a priori. Η Συμβασιοκρατική αντίληψη για τη διαίρεση. II. Παρέμβαση του Quine. Η Πλαισιοκρατία και η ιδέα της ασυνέχειας / ασυμμετρίας των εννοιολογικών μεταβολών. Κριτική της Πλαισιοκρατίας δυνάμει της προειρηθείσας διαίρεσης.

## **2ο ΕΞΑΜΗΝΟ**

### **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ**

#### Διαφορικές Εξισώσεις

Εισαγωγή: Βασικές έννοιες και ορισμοί. Δ.Ε. Πρώτης τάξης: Χωριζομένων μεταβλητών, γραμμικές, πλήρεις, ομογενείς, Bernoulli, Ricatti, Clairant, Lagrange, ορθογώνιες τροχιές, ύπαρξη και μοναδικότητα λύσης προβλημάτων αρχικών τιμών (Picard και Reano). Γραμμικές Δ.Ε. ανώτερης τάξης: Ομογενείς, ο χώρος των λύσεων της ομογενούς, γενική λύση γραμμικής, η μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών (Lagrange), γραμμικές με σταθερούς συντελεστές, Δ.Ε. του Euler. Σύστημα Δ.Ε.: Η μέθοδος της απαλοιφής, ο χώρος των λύσεων γραμμικών ομογενών συστημάτων, η γενική λύση γραμμικού συστήματος, η μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών (Lagrange), γραμμικά συστήματα με σταθερούς συντελεστές. Λύση Δ.Ε. με χρήση δυναμοσειρών: Συνθήκη και ιδιάζοντα σημεία, ύπαρξη αναλυτικών λύσεων, λύση σε κανονικά ιδιάζοντα σημεία, συναρτήσεις της Μαθηματικής Φυσικής (Bessel και Legendre). Μετασχηματισμός Laplace: Ορισμός και ιδιότητες του μετασχηματισμού, εφαρμογή του μετασχηματισμού στη λύση Δ.Ε. και συστημάτων Δ.Ε. Δ.Ε. με μερικές παραγώγους: Γραμμικές Δ.Ε. Οι βασικές εξισώσεις της Μαθηματικής Φυσικής, ταξινόμηση των Δ.Ε. 2ης τάξης, προβλήματα συνοριακών τιμών, η μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών. Σειρές Fourier.

#### Παραστατική Γεωμετρία

Ευθείες και επίπεδα στο χώρο. Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων. Παράλληλα και καθετότητα ευθειών και επιπέδων. Προβολή σημείου και ευθείας σε επίπεδο. Διέδρες Δ τρίεδρες γωνίες. Πρίσμα, πυραμίδα, κώνος, κύλινδρος και σφαίρα. Εισαγωγή στο σύστημα των δύο επιπέδων προβολής. Παράσταση σημείου, ευθείας και επιπέδου. Μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων. Παράσταση πυραμίδας, τομή με ευθεία ή επίπεδο. Παράσταση πρίσματος, τομή με ευθεία ή επίπεδο. Αναπτύγματα πυραμίδας και πρίσματος. Εισαγωγή στο σύστημα του ενός επιπέδου προβολής και των υψομέτρων. Παράσταση σημείου, ευθείας και επιπέδου. Προβλήματα τομής ευθειών και επιπέδων. Εφαρμογές. Εισαγωγή στην προοπτική. Σημεία και ευθείες φυγής. Προοπτική εικόνα πολυγωνικών σχημάτων του επιπέδου της βάσης σε κατακόρυφο πίνακα. Προοπτική εικόνα πολυεδρικού σχήματος.

## Φυσική Ι

Κινηματική υλικού σημείου. Στατική. Δυναμική. Έργο, ενέργεια. Θεωρήματα διατήρησης. Δυναμική συστήματος σωμάτων. Στροφική κίνηση. Βαρύτητα. Κεντρικές κινήσεις. Ειδική θεωρία της σχετικότητας. Ελαστικότητα. Ταλαντώσεις. Μηχανικά κύματα. Ήχος. Στοιχεία θερμοδυναμικής: πρώτο και δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα.

## Προγραμματιστικές Τεχνικές

Προγραμματιστικές τεχνικές και εφαρμογές δομημένου προγραμματισμού με τη C++. Χαρακτηριστικοί αλγόριθμοι αναζήτησης και ταξινόμησης. Αναδρομικοί αλγόριθμοι. Είσοδος & έξοδος δεδομένων από αρχεία. Βασικές δομές δεδομένων (λίστες, στοιβες, δέντρα κ.α.). Μορφές παράστασης σύνθετων δεδομένων (εγγραφές, κλάσεις). Τύποι και τελεστές οριζόμενοι από τον χρήστη. Αρχές βελτιστοποίησης αλγορίθμων και πηγαίου κώδικα. Αρχές αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης και σχεδίασης.

## Γενική Χαρτογραφία

Εισαγωγή (χαρτογραφία και γεωεπιστήμες, η έννοια της χαρτογραφίας, αρχές χαρτογραφίας, ορισμός χάρτη, ταξινόμηση χαρτών). Ιστορία της χαρτογραφίας. Χαρτογραφικά δεδομένα (φύση χαρτογραφικών δεδομένων, πηγές - συλλογή χαρτογραφικών δεδομένων, ανάλυση χαρτογραφικών δεδομένων). Στοιχεία μαθηματικής χαρτογραφίας (απεικόνιση της επιφάνειας της γης στο επίπεδο, αρχές χαρτογραφικών προβολών, περιγραφική μελέτη παραμορφώσεων γεωμετρικών μεγεθών, βασικές χαρτογραφικές προβολές). Οπτικοποίηση χαρτογραφικών δεδομένων - χαρτογραφικός γραφισμός. Το χρώμα στη χαρτογραφία. Χαρτογραφική γενίκευση. Το ανάγλυφο στους χάρτες. Χαρτοσύνθεση. Τοποθέτηση ονοματολογίας και τοπωνυμίων στους χάρτες. Παραγωγή του χάρτη. Χαρτομετρία (μέτρηση μήκους, γωνίας και εμβαδού, μέτρηση αναπτύγματος γραμμών, υπολογισμοί όγκων, ακρίβειες προσδιορισμού γεωμετρικών μεγεθών από χάρτες). Ελληνικές χαρτογραφικές εκδόσεις και φορείς.

## Φυσική Γεωγραφία και Περιβάλλον

Η Φυσική Γεωγραφία είναι ένα σύνθετο μάθημα που αντλεί την πληροφόρηση και γνώση από διάφορες φυσικές επιστήμες - Γεωλογία, Κλιματολογία, Εδαφολογία, Υδρολογία, Δασοπονία, Βιολογία - αλλά επικεντρώνει το ενδιαφέρον της, στο πως και με ποιους μηχανισμούς, τα διάφορα φυσικά φαινόμενα και συνθήκες περιβάλλοντος κατανομονται στο Γεωγραφικό χώρο, με τι συχνότητα εμφανίζονται και πως επηρεάζουν και επηρεάζονται από τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του. Ο σπουδαστής της ΣΑΤΜ με εφόδιο τις γνώσεις της Φυσικής Γεωγραφίας θα μπορέσει στα παραπέρα εξάμηνα να αντιλαμβάνεται πληρέστερα τα αντικείμενα της Γεωδαιτικής επιστήμης, της Τηλεπισκόπησης, της Χωρικής κατανομής των ανθρωπίνων δράσεων και οπωσδήποτε τις πολλαπλές επιπτώσεις στο περιβάλλον από τα προγράμματα και τα τεχνικά έργα.

## Εισαγωγή στην Οικονομική Ανάλυση

Βασικά οικονομικά μεγέθη και ορισμοί. Το οικονομικό πρόβλημα, η προσφορά και η ζήτηση αγαθών. Θεωρία παραγωγής και κόστους παραγωγής. Μορφές αγοράς. Εισαγωγή στους Εθνικούς Λογαριασμούς. Το υπόδειγμα του Κεϋνς, ισορροπία στην αγορά αγαθών. Το χρήμα. Το υπόδειγμα IS-LM. Ισορροπία στην αγορά αγαθών και χρήματος. Το υπόδειγμα της Συνολικής Προσφοράς και της Συνολικής Ζήτησης. Εισαγωγή στις Διεθνείς και Ευρωπαϊκές Οικονομικές Εξελίξεις.

## 3ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Διαφορικές Εξισώσεις

Εισαγωγή: Βασικές Έννοιες και ορισμοί Δ.Ε. Πρώτης τάξης: Χωριζόμενων μεταβλητών, γραμμικές, πλήρεις, ομογενείς, Bernouli, Ricatti, Clairant, Lagrange, ορθογώνιες τροχιές, ύπαρξη και μοναδικότητα λύσης προβλημάτων αρχικών τιμών (Picard και Reano). Γραμμικές Δ. Ε. ανώτερης τάξης: Ομογενείς, ο χώρος των λύσεων της ομογενούς, γενική λύση γραμμικής, η μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών (Lagrange), γραμμικές με σταθερούς συντελεστές, Δ. Ε. του Euler. Σύστημα Δ. Ε.: Η μέθοδος της απαλοιφής, ο χώρος των λύσεων γραμμικών ομογενών συστημάτων, η γενική λύση γραμμικού συστήματος, η μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών (Lagrange), γραμμικά συστήματα με σταθερούς συντελεστές. Λύση Δ.Ε. με χρήση δυναμοσειρών: Συνθήκη και ιδιάζοντα σημεία, ύπαρξη αναλυτικών λύσεων, λύση σε κανονικά ιδιάζοντα σημεία, συναρτήσεις της μαθηματικής Φυσικής (Bessel και Legendre). Μετασχηματισμός Laplace: Ορισμός και ιδιότητες του μετασχηματισμού, εφαρμογή του μετασχηματισμού στη λύση Δ.Ε. και συστημάτων Δ.Ε. Δ. Ε. με μερικές παραγώγους: Γραμμικές Δ. Ε. Οι βασικές εξισώσεις της Μαθηματικής Φυσικής, ταξινόμηση των Δ.Ε. 2ης τάξης, προβλήματα συνοριακών τιμών, η



μέθοδος χωρισμού των μεταβλητών.

## Φυσική II

Ηλεκτρικό φορτίο. Ηλεκτροστατικό πεδίο. Πυκνωτές. Ηλεκτρικό ρεύμα. Μαγνητικό πεδίο. Μαγνητικά δίπολα. Αλληλεπίδραση ηλεκτρικού ρεύματος με μαγνητικό πεδίο. Επαγωγή, αυτεπαγωγή, εναλλασσόμενα ρεύματα. Ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Η ύλη σε ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Εξισώσεις του Maxwell. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Κυματική: χαρακτηριστικά κυμάτων. Φύση και διάδοση του φωτός. Φωτόνια, ηλεκτρόνια και άτομα. Δομή των ατόμων.

Αρχές Γεωπληροφορικής και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών Στο γενικό αυτό μάθημα εισάγονται τα βασικά στοιχεία από τη θεωρία της γεωπληροφορικής. Το μάθημα αποτελείται από δύο Μέρη (Α,Β) που αναπτύσσονται παράλληλα κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Το Α' Μέρος καλύπτει όλες τις βασικές έννοιες της γεωπληροφορικής: Θεωρητική Βάση Γεωπληροφορικής - Ιστορική εξέλιξη, Έννοιες του Χώρου και Χρόνου και Απεικόνιση Χωρικής Γνώσης, Μοντέλα του Πραγματικού Χώρου, Υλοποίηση Χωρικών Εννοιών και Μοντέλων σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Πηγές Δεδομένων και Τεχνολογίες Συλλογής, Εφαρμογές. Το Β' Μέρος καλύπτει μια σειρά τεχνικών θεμάτων όπως: αντικειμενοστραφή μοντέλα, μοντέλα συνεχών πεδίων, Στοιχεία χωρικών βάσεων δεδομένων, μέθοδοι συσχέτισης / σύνδεσης / ενοποίησης δεδομένων, στοιχεία χωρικής ανάλυσης, στοιχεία ψηφιακής γραφικής παρουσίασης. Τέλος, το Μάθημα περιλαμβάνει και υλοποιεί τις παραπάνω έννοιες με μια σειρά συσχετιζόμενων ασκήσεων που απαρτίζουν ένα σπονδυλωτό θέμα.ν.

## Βάσεις Δεδομένων

Εισαγωγή στις βάσεις δεδομένων. Πίνακες, πεδία, σχέσεις, ιδιότητες. Εισαγωγή στην πρότυπη γλώσσα συμβολισμών UML. Σχισιακές βάσεις δεδομένων, συστήματα διαχείρισης ΒΔ, η γλώσσα SQL και εφαρμογές. Κατανεμημένες διατάξεις υλικού και λογισμικού, κατανεμημένες βάσεις δεδομένων.

## Γεωδαισία (Όργανα και Μέθοδοι)

Έννοια της μέτρησης - Στοιχεία θεωρίας σφαλμάτων - Νόμος μετάδοσης σφαλμάτων - Σημαντικά ψηφία. Ορισμοί γεωδαιτικών μεγεθών (διευθύνσεις, γωνίες, μήκη, υψομετρικές διαφορές). Όργανα μέτρησης γωνιών και διευθύνσεων - Μέθοδοι μέτρησης και υπολογισμοί - Διορθώσεις και αναγωγές. Όργανα και συστήματα μέτρησης μηκών - Μέθοδοι μέτρησης και υπολογισμοί - Διορθώσεις και αναγωγές. Όργανα μέτρησης υψομετρικών διαφορών - Μέθοδοι μέτρησης και υπολογισμοί. Όργανα και συστήματα εντοπισμού στο χώρο (Σύστημα GPS) - Μέθοδοι μέτρησης.

## Τεχνική Μηχανική - Στατική

Εισαγωγή: Δύναμη, Ροπή, Σύνθεση-Ανάλυση Δυνάμεων, Σχοινοπολύγωνο, Ροπή Δύναμης ως προς άξονα και ως προς σημείο, Ροπή Ζεύγους. Ισορροπία Δυνάμεων: Συνισταμένη, Συνθήκες Ισορροπίας, Αναλυτικός υπολογισμός συνισταμένης. Κέντρα Βάρους: Κ.Β. Στερεού, Επιφάνειας, Γραμμής, Θεωρήματα του Πάππου. Τριβή: Αίτια, Νόμοι τριβής, Είδη τριβής, Συντελεστής τριβής, Γωνία τριβής, Κεκλιμένο επίπεδο, Σφήνες, Ιμάντες, Τριβή κύλισης. Φορείς: Είδη φορέων, Φορτία, Στηρίξεις φορέων, Αντιδράσεις. Δικτυωτοί Φορείς: Σχηματισμός, Παραδοχές λειτουργίας, Επίπεδα Δικτυώματα, Μόρφωση, Γραφικός και Αναλυτικός υπολογισμός, Τομή Ritter, Χωρικά Δικτυώματα. Ολόσωμοι Φορείς: Εσωτερικές Δυνάμεις, Στατικά μεγέθη  $M$ ,  $V$ ,  $N$ , Διαγράμματα στατικών μεγεθών, Σχέσεις μεταξύ  $M$ ,  $V$ ,  $q$ , Αμφιπέριστη Δοκός, Πρόβολος, Προέχουσα Δοκός, Αμφιπροέχουσα, Αρθρωτή Δοκός (Gerber), Έμμεση φόρτιση. Σύνθετοι Φορείς: Πλαίσια, Τριαρθρωτοί φορείς. Εύκαμπτα Καλώδια. Αρχή των Δυνατών Έργων.

## ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ (Προτείνεται η επιλογή ενός μαθήματος)

### Διοίκηση και Οργάνωση Επιχειρήσεων

Βασικές έννοιες παραγωγής-συναλλαγών-τιμών και χρήματος Μορφές οργάνωσης της αγοράς και του ανταγωνισμού Αρχές λογιστικής και κοστολόγησης. Δείκτες οικονομικής αξιολόγησης των επιχειρήσεων, αποδοτικότητα και χρηματική ρευστότητα. Αρχές προγραμματισμού και τεχνικές προβλέψεων. Περιεχόμενο του management. Βασικές αρχές και λειτουργίες της διοίκησης. Η οργάνωση και ο συντονισμός των επιχειρήσεων. Το εσωτερικό/εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Η διασύνδεση στρατηγικών στόχων και επιχειρηματικών πλάνων. Στρατηγικές ανάπτυξης των επιχειρήσεων.

### Κοινωνική Γεωγραφία

Άνιση ανάπτυξη στο γεωγραφικό Χώρο. Αναχωροθετήσεις και αλληλεπιδράσεις των κοινωνικών ομάδων στο Χώρο. Παραγωγική αναδιάρθρωση, ταξινόμηση, ανάλυση και πρόβλεψη της αναχωροθέτησης, της απασχόλησης και του πληθυσμού στον περιφερειακό χώρο. Η νέα Γεωγραφία της

παραγωγής και της συλλογικής κατανάλωσης.

### Προβολική Γεωμετρία

Κεντρική και παράλληλη ομολογία, ομόλογα σχήματα, κατασκευές στον χώρο. Επιφάνειες δευτέρου βαθμού και κωνικές τομές. Η Προοπτική απεικόνιση ως κεντρική ομολογία. Ιδιότητες και κατασκευές. Κατασκευή της προοπτικής εικόνας επιπέδου και στερεού (καμπυλόγραμμου) σχήματος. Ασκήσεις. Εφαρμογές.

### Οικολογία

Βασικές οικολογικές γνώσεις: η οργάνωση στο επίπεδο των οργανισμών, πληθυσμών και οικοσυστημάτων. Ροή ενέργειας - κυκλοφορία χημικών ουσιών. Χερσαία και υδατικά οικοσυστήματα. Μαθηματικά ομοιώματα. Άνθρωπος και περιβάλλον. Αλλοιώσεις περιβάλλοντος και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Υδατική ρύπανση, ατμοσφαιρική ρύπανση και θόρυβος. Τεχνολογίες έλεγχου ρύπανσης και πολιτικές αντιμετώπισης. Εκπόνηση ειδικών θεμάτων σε εφαρμογές μηχανικού.

### Τεχνικά Υλικά Ι

Εισαγωγή (Γενικές ιδιότητες των υλικών - Τεχνική των μετρήσεων) - Κονίες - Τσιμέντο - Προστασία έναντι θερμότητας - ψύχους. Μέθοδοι - Υλικά θερμομονώσεως - Προστασία έναντι υγρασίας. Μέθοδοι - Υλικά φραγμάτων υδρατμών. Εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις από πίνακα.

## ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

### Υποχρεωτική μία με δυνατότητα απαλλαγής

Για τα τρία πρώτα εξάμηνα:

#### Αγγλική Γλώσσα

Διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας, γραμματική και συντακτική δομή, εξάσκηση στην κατανόηση και χρήση του προφορικού και γραπτού λόγου.

#### Γαλλική Γλώσσα

Σύγχρονη ζωντανή γλώσσα συνδυασμένη με τεχνική ορολογία: μελέτη και μετάφραση τεχνικών κειμένων που να έχουν και κάποιο πρακτικό χαρακτήρα και γενικά μέτριου επιπέδου γλωσσικών γνώσεων. Γλωσσικά προβλήματα σε μεγάλες δομικές ενότητες: ερωτήσεις, άρνηση, άρθρα, αντωνυμίες, προθέσεις, σύνδεσμοι, βασικά επιρρήματα κ.λ.π σε σειρές διαφορετικών παραδειγμάτων με μετάφραση και διευκρινήσεις.

#### Γερμανική Γλώσσα

Γραμματική Συντακτικό Εκπαίδευση με Ασκήσεις Γραμματικής - Συντακτικού Ασκήσεις Γραμματικής

Κείμενα Τεχνικής Ορολογίας (Η εκμάθηση της Γερμανική αρχίζει χωρίς προαπαιτούμενες γνώσεις)

#### Ιταλική Γλώσσα

Διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας, γραμματική και συντακτική δομή, εξάσκηση και χρήση του προφορικού και γραπτού λόγου.

## 4ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Αριθμητική Ανάλυση

Εισαγωγή στο Matlab, και Mathematica, βασικές έννοιες και εργαλεία. Γραμμικά Συστήματα: Άμεσες μέθοδοι (Gauss, μέθοδοι παραγοντοποίησης). Επαναληπτικές μέθοδοι (μέθοδος Jacobi, Gauss-Seidel, SOR), υπολογισμός των ιδιοτιμών. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Παρεμβολή και Πολυωνυμική Προσέγγιση: Πολυώνυμο Taylor, Lagrange, Newton με διηρημένες διαφορές Newton με πεπερασμένες διαφορές, παρεμβολή Hermite και παρεμβολή με συναρτήσεις splines. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Επίλυση μη Γραμμικών Εξισώσεων: Μέθοδοι Διχοτόμησης, Regula-Falsi, Σταθερού Σημείου, Newton-Raphson, Τέμνουσας, Schroder. Υπολογισμός ριζών πολυωνύμου και μέθοδος Newton για μη γραμμικά συστήματα. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Αριθμητική Παραγωγή και Ολοκλήρωση: Προσέγγιση παραγώγων διαφόρων τάξεων, βασικοί τύποι ολοκλήρωσης, σύνθετοι τύποι ολοκλήρωσης, τύποι ολοκλήρωσης Newton-Cotes, ολοκλήρωση Gauss, ολοκλήρωση σε άπειρο διάστημα. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Διαφορικές Εξισώσεις: Πρόβλημα αρχικών τιμών, γενικά περί αριθμητικών μεθόδων, σφάλματα των αριθμητικών μεθόδων. Μέθοδοι απλού βήματος (Taylor, Runge-Kutta), κατασκευή των μεθόδων Runge-Kutta. Μέθοδοι πολλών βημάτων, υπολογισμός των πολυβηματικών μεθόδων με ολοκλήρωση,

(μέθοδοι Adams, Πρόβλεψης-Διόρθωσης). Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Θεωρία Προσέγγισης: Διακριτή προσέγγιση με ελάχιστα τετράγωνα, πολυωνυμική και εκθετική προσέγγιση, προσέγγιση συνάρτησης και ελάχιστα τετράγωνα με ορθογώνια πολυώνυμα. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica. Προβλήματα Συνοριακών Τιμών: Προσέγγιση μερικών παραγώγων, γραμμική μέθοδος σκόπευσης, μέθοδοι πεπερασμένων διαφορών, μέθοδος Galerkin με πεπερασμένα στοιχεία. Εφαρμογές στο Matlab και Mathematica.

### Διαφορική Γεωμετρία

Καμπύλες του R<sup>3</sup>: Η έννοια της καμπύλης. Εφαπτόμενη ευθεία, εγγύτατο επίπεδο. Μήκος τόμου - Φυσική παράμετρος καμπύλης. Τριέδρο Frenet. Καμπυλότητα και στρέψη. Εξισώσεις Frenet. Εγγύτατα σφαίρα και κύκλος. Ενελιγμένη και Εξελιγμένη καμπύλη. Περιβάλλουσα οικογένειας καμπύλων. Επιφάνειες του R<sup>3</sup>: Ορισμός επιφάνειας. Καμπύλες σε επιφάνεια, εφαπτόμενο επίπεδο - κάθετο διάνυσμα. Θεμελιώδη Μεγέθη πρώτης τάξης. Εμβαδόν επιφάνειας. Δεύτερη Θεμελιώδης μορφή. Περιβάλλουσα επιφανειών. Εφαρμογές στη σφαίρα και το ελλειψοειδές. Κάθετη Καμπυλότητα, κύριες καμπυλότητες, γραμμές καμπυλότητας. Γεωδαιτική Καμπυλότητα. Γεωδαιτικές Γραμμές, Τύπος του Liouville, Θεώρημα Gauss - Bonnet. Απεικονίσεις Επιφανειών: Ισομετρική απεικόνιση, σύμμορφη απεικόνιση, στερεογραφική προβολή, προβολή του Mercator, ισεμβαδικές απεικονίσεις, απεικόνιση Laubert, Sanson και Bonnet.

### Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική

Περιγραφική Στατιστική. Έννοια της πιθανότητας, νόμοι και ιδιότητες αυτής. Υπό συνθήκη πιθανότητα, ανεξαρτησία ενδεχομένων, θεώρημα του Bayes. Τυχαία μεταβλητή και κατανομή αυτής. Μέση τιμή, διασπορά και ιδιότητες αυτών. Ειδικές κατανομές και εφαρμογές αυτών. Διμεταβλητές κατανομές, ανεξαρτησία τυχαίων μεταβλητών. Κεντρικό οριακό θεώρημα. Δειγματικές κατανομές. Εκτίμηση κατά σημείο, διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων. Γραμμικό μοντέλο: εκτίμηση και έλεγχοι παραμέτρων, συντελεστής προσαρμογής, πρόβλεψη. Κριτήριο  $\chi^2$  και γραφικός έλεγχος κατανομής. Πίνακες συνάφειας. Εφαρμογές με χρήση στατιστικού πακέτου.

Γεωδαισία (Τοπογραφικές Αποτυπώσεις και Χαράξεις) Ορισμός Δικτύου - Δίκτυα Οριζοντίου και Κατακόρυφου Ελέγχου - Κρατικά και ανεξάρτητα συστήματα συντεταγμένων. Τριγωνισμός-Πυκνώσεις δικτύων (Εμπροσθοτομία - Οπισθοτομία). Πολυγωνομετρία. Δίκτυα Οδεύσεων - Αστικά Δίκτυα. Τοπογραφικές Αποτυπώσεις - Σύνταξη Τοπογραφικών Διαγραμμάτων (χρήση σύγχρονων τεχνολογιών) - Κατά μήκος και κατά πλάτος τομές (μηκοτομές - διατομές) - Εμβαδά - Όγκοι. Στοιχεία Χαράξεων - Εφαρμογές χαράξεων σε ρυμοτομικά διαγράμματα (διανομές - τακτοποιήσεις οικοπέδων) - Εφαρμογές χαράξεων στην οδοποιία. Προδιαγραφές Τοπογραφικών εργασιών.

### Φωτοερμηνεία-Τηλεπισκόπηση

Βασικές έννοιες, αρχές, μέθοδοι, τεχνικές και εφαρμογές Φωτοερμηνείας - Τηλεπισκόπησης. Βασικές γνώσεις Φυσικής και Μαθηματικών. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Φωτογραφικοί και λοιποί Τηλεπισκοπικοί Δέκτες, Συστήματα και Προγράμματα απόκτησης πληροφοριών Γης και Περιβάλλοντος από εναέριες και διαστημικές πλατφόρμες. Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα. Κύριες εφαρμογές. Όργανα Φωτοερμηνείας. Μετρήσεις και Εκτιμήσεις σε αεροφωτογραφίες και στερεοζεύγη. Φωτοαναγνωριστικά στοιχεία. Φωτοερμηνευτικά κλειδιά. Μεθοδολογία ανάλυσης και ερμηνείας Αεροφωτογραφιών και λοιπών Τηλεπισκοπικών απεικονίσεων (πολυφασματικών, θερμικών, radar). Διεπιστημονικότητα και Ολοκληρωμένες Προσεγγίσεις.

Εισαγωγή στην Ψηφιακή Ανάλυση και Επεξεργασία Τηλεπισκοπικών Απεικονίσεων. Συστήματα και Λογισμικό.

Εφαρμογές Φωτοερμηνείας-Τηλεπισκόπησης στα πεδία της επιστήμης και τεχνικής του Αγρονόμου Τοπογράφου Μηχανικού :

- Τοπογραφικές, Κτηματολογικές, Χαρτογραφικές και Φωτογραμμετρικές Αποδόσεις,
- Οδοποιία, Υδραυλικά, Αρδευτικά Έργα,
- Διερεύνηση, παρακολούθηση, μελέτη και αντιμετώπιση των προβλημάτων Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος σε περιβάλλον ΓΣΠ.
- Εξελίξεις και Προοπτικές.

### Τεχνική Μηχανική - Αντοχή των Υλικών

Τάση, ελαστικότητα, πλαστικότητα, αρχή της επαλληλίας, εφελκυσμός - θλίψη, ανηγμένες παραμορφώσεις, λόγος Poisson. Τριαξονική και επίπεδη ένταση, κύκλος Mohr, Ροπές αδρανείας. Μονοαξονική κάμψη, λοξή κάμψη. Διάτμηση, κέντρο διατμήσεως. Στρέψη. Έκκεντρη φόρτιση, πυρήνας, αδρανής περιοχή. Ελαστική Γραμμή, διαφορική εξίσωση. Έργο παραμόρφωσης, θεώρημα Castigliano. Αρχή των Δυνατών Έργων. Υπερστατικά συστήματα, πλεονάζουσες στηρίξεις, εξισώσεις συμβιβαστού των παραμορφώσεων, θεώρημα τριών ροπών. Θερμική ένταση, παραμόρφωση. Λυγισμός, καμπύλη λυγισμού, συντελεστές «ω». Σύνθετη ένταση, κριτήρια Tresca, v. Mises Mohr, εξίσωση Coulomb. Σύνθετες Καταπονήσεις. Εργαστήριο: Δοκιμές εφελκυσμού, θλίψης,

κάμψης, στρέψης, σκληρότητας, μετρήσεις βελών κάμψης, μετρήσεις τάσεων - παραμορφώσεων, μηχανικές ιδιότητες των υλικών, μέθοδοι έρευνας, πειραματική ανάλυση της έντασης, ομοιώματα κατασκευών, όργανα, μηχανές μετρήσεων.

## **ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ**

Υποχρεωτική μια

Αγγλική Γλώσσα

Τεχνική Ορολογία των ειδικοτήτων Αρχιτεκτόνων, Πολιτικών και Τοπογράφων Μηχανικών με επεξεργασία αυθεντικών τεχνικών κειμένων, τεχνικές μεταφράσεις, σύνταξη επιστολών και τεχνικών εκθέσεων.

Γαλλική Γλώσσα

Πρωθυμμένα από άποψη εξειδίκευσης τεχνικά κείμενα, αντιπροσωπευτικά για τους κλάδους του Ε.Μ.Π.: οικοδομική, δρόμοι, μηχανική αυτοκινήτου, ενέργεια, πληροφορική, τρόφιμα κ.λ.π. με συστηματική μετάφραση, σχολιασμός, συνομιλία. Περιορισμένες ασκήσεις και σε αντίστροφη μετάφραση.

Γερμανική Γλώσσα

Γραμματική Συντακτικό Εκπαίδευση με Ασκήσεις Γραμματικής - Συντακτικού Ασκήσεις Γραμματικής

Κείμενα Τεχνικής Ορολογίας

Ιταλική Γλώσσα

Ανάλυση κειμένων με τεχνική ορολογία.

## **ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ (Προτείνεται η επιλογή ενός μαθήματος)**

Εφαρμοσμένη Οπτική

Γεωμετρική οπτική (ανάκλαση, διάθλαση, φακοί, κάτοπτρα, πρίσματα). Οπτικά όργανα (μάτι, φωτογραφική μηχανή, τηλεσκόπια, διακριτική ικανότητα οργάνων). Πηγές φωτός και ανιχνευτές οπτικής ακτινοβολίας (ραδιομετρία και φωτομετρία, μέλαν σώμα, φωτοδίοδοι εκπομπής, ανιχνευτές). Κυματική οπτική (υπέρθωση, συμβολή, περίθλαση, συμφωνία κυμάτων). Συμβολομετρία, συμβολομετρικές τεχνικές, Ολογραφία. Laser (αρχές λειτουργίας, αντιπροσωπευτικά είδη laser). Οπτικοί κυματοδηγοί, μετάδοση πληροφοριών με οπτικές ίνες, οπτικές επικοινωνίες. Ολοκληρωμένα οπτικά, οπτικές μνήμες, οπτικά τρανζίστορ. Ατμοσφαιρική οπτική, ανίχνευση ρυπαντών στην ατμόσφαιρα, LIDAR's. Υπέρυθρη φωτογραφία - απεικόνιση - παρατήρηση. Ενισχυτές εικόνας I2, απεικόνιση και παρατήρηση με συσκευές I2. Θερμική απεικόνιση - θερμική παρατήρηση. Τηλεμετρία laser (διαμορφωμένης δέσμης IDM's - ηχούς παλμών - συμβολομετρική). Παρουσίαση πληροφορίας με οπτικές μεθόδους (καθοδικοί σωλήνες, διατάξεις εικονοληψίας κ.λ.π.).

Αστική Γη και Κοινωνικές Διαδικασίες

Το μάθημα αυτό εστιάζει τη σχέση ανάμεσα στις χρήσεις και αξίες γης. Στο πρώτο μέρος επεξεργάζεται μηχανισμούς διαμόρφωσης αξιών γης με έμφαση τόσο στους παράγοντες που τις επηρεάζουν όσο και στις μεθόδους εκτίμησης. Στο δεύτερο μέρος αναλύονται οι μηχανισμοί διαμόρφωσης χωρικών προτύπων χρήσεων γης με έμφαση στις αστικές χρήσεις, μέσα από τις διάφορες θεωρητικές προσεγγίσεις, ενώ στο τρίτο μέρος εξετάζονται θέματα πολιτικής γης και οι επιπτώσεις τους με παραδείγματα από διάφορες χώρες.

Εισαγωγή στην Γεωτεχνική

Γεωλογικό περιβάλλον: Δομή, επιφανειακές διεργασίες, τεκτονικές πλάκες, σεισμικότητα, επί τόπου τάσεις, υδρολογικό καθεστώς. Γεωτεχνική περιγραφή βράχων και εδαφών: Δομή του βράχου, ασυνέχειες, βραχομάζα, στερεογραφική προβολή, μηχανικές ιδιότητες, συστήματα κατάταξης. Δομή του εδάφους, ονοματολογία, κατάταξη, τεχνικά χαρακτηριστικά, αναγνώριση πεδίου. Εφαρμογές Γεωτεχνικής Μηχανικής: Πρανή-μορφολογία, κατολισθήσεις, εκτίμηση κινδύνου. Υπόγεια έργα: Μέθοδοι ανάλυσης, μέθοδοι διάνοιξης. Έργα οδοποιίας: Τοίχοι αντιστήριξης, οδοστρώματα, επιχώματα. Υδραυλικά έργα: Ευστάθεια αναχωμάτων, μικρά φράγματα, λιμνοδεξαμενές.

Τεχνικά Υλικά II

Ασφαλτικά Υλικά. Πλαστικά Υλικά. Εφαρμογές των ασφαλικών και πλαστικών υλικών στις στεγανοποιήσεις. Υλικά προστατευτικών επιστρώσεων επιφανειών. Χρώματα. Συγκολλητικές ύλες. Υλικά πλήρωσης. Φυσικοί λίθοι. Μάρμαρα. Τεχνητοί λίθοι και πλάκες. Ξύλο. Υάλος - Λοιπά υλικά - Αδρανή Κονιάματα - Σκυρόδεμα - Σίδηρος - Χάλυβας - Λοιπά μέταλλα - Προστασία έναντι του ήχου. Μέθοδοι - Υλικά ηχομονώσεως. Εργαστηριακές ασκήσεις και ασκήσεις από πίνακα.

## Χημεία

Εισαγωγή στην επιστήμη της Χημείας. Σύγχρονη ατομική θεωρία Περιοδικό σύστημα. Χημικοί δεσμοί. Καταστάσεις της ύλης (υγρά, στερεά, αέρια). Διαλύματα. Κolloειδή. Οξέα, Βάσεις, Άλατα. Αρχή και εφαρμογές χημικής ισορροπίας και χημικής κινητικής. Χημεία νερού. Ατμοσφαιρική χημεία. Χημεία εδάφους. Βαρέα μέταλλα. Υλικά (λιπάσματα, κονιάματα, κ.ά.). Καύσιμα.

## ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟ ΜΑΘΗΜΑ

### Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις Ι

Βασίζονται στη θεωρία και τις ασκήσεις των τριών υποχρεωτικών μαθημάτων Γεωδαισίας που έχουν προηγηθεί και προϋποθέτουν την παρακολούθηση του μαθήματος «Γεωδαισία (τοπογραφικές αποτυπώσεις και χαράξεις)» του 4ου εξαμήνου. Έχουν σαν αντικείμενο την πλήρη αποτύπωση έκτασης περίπου 40 στρεμμάτων, την ένταξη της στο κρατικό δίκτυο αναφοράς, την σύνταξη τοπογραφικού διαγράμματος, μηκοτομής και διατομών και βασικές χαράξεις. Με την παράδοση του θέματος, γίνεται προφορική ή γραπτή εξέταση. Οι Μ.Γ.Α. Ι γίνονται στο χώρο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου και πιθανά σε περιοχές κοντά στην Αθήνα.

## 5ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Ανώτερη Γεωδαισία

Εισαγωγή - Επιφάνειες αναφοράς στη Γεωδαισία Γεωμετρία σφαίρας και ελλειψοειδές εκ περιστροφής. Γραμμές και σχήματα στο ελλειψοειδές. Μήκη και εμβαδά. Επίλυση σχημάτων. Συστήματα αναφοράς. Συστήματα συν/ων. Μετατροπή συν/ων μεταξύ συστημάτων αναφοράς. Ελληνικά Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς Γεωδαιτικές μετρήσεις κλασικής και διαστημικής τεχνολογίας. Απόκλιση κατακόρυφου-Επίδραση στις μετρήσεις και αναγωγές. Αστρογεωδαιτική χωροστάθμηση. Στοιχεία από το πεδίο βαρύτητας της γης. Ανωμαλίες βαρύτητας. Δυναμική θεωρία της υψομετρίας. Υψομετρικά συστήματα. Αναγωγές και διορθώσεις των μετρήσεων. Υπολογισμοί στο ελλειψοειδές εκ περιστροφής. Γεωδαιτική μεταφορά Υπολογισμοί σε προβολή. Γεωδαιτικές απεικονίσεις - Παραμορφώσεις και και αναγωγές στις απεικονίσεις. Προβολικά συστήματα στην Ελλάδα.

#### Θεωρία Σφαλμάτων & Συνορθώσεις Ι

Εισαγωγή, έννοια συνόρθωσης, αρχή της μεθόδου Ελαχίστων Τετραγώνων. Στοιχεία θεωρίας πιθανοτήτων και στατιστικής για μία μεταβλητή. Άμεσες παρατηρήσεις μιας μεταβλητής (Ισοβαρείς, Ανισοβαρείς). Πολυδιάστατα μεγέθη, σύνδεση με θεωρία πιθανοτήτων και Στατιστική, νόμος μετάδοσης μεταβλητοτήτων. Αβεβαιότητες σε δύο διαστάσεις, έλλειψη σφάλματος. Μέθοδοι συνόρθωσης πολλών μεταβλητών, μέθοδος των εμμέσων παρατηρήσεων, μέθοδος των συμβατικών παρατηρήσεων. Εφαρμογές συνορθώσεων σε γεωδαιτικά δίκτυα οριζοντίου και κατακόρυφου ελέγχου.

#### Φωτογραμμετρία Ι

Εισαγωγή στη φωτογραμμετρική διαδικασία - Φωτογραμμετρία και Τοπογραφία. Εφαρμογές και διαίρεση της φωτογραμμετρίας. Συλλογή πληροφορίας - Γεωμετρία της φωτογραφικής μηχανής. Μέτρηση και αναγωγές εικονοσυντεταγμένων - Εσωτερικός προσανατολισμός. Μηχανές φωτογραμμετρικών λήψεων. Γεωμετρικές σχέσεις εικόνας-χώρου. Συστήματα αναφοράς. Εξωτερικός προσανατολισμός. Προσδιορισμός συντεταγμένων - Συνθήκη συγγραμμικότητας. Μονοεικονική φωτογραμμετρία. Παράλλαξη και προσδιορισμός υψομέτρων. Γεωμετρία του στερεοζεύγους - Γενικές αρχές φωτογραμμετρικών οργάνων. Στερεοφωτογραμμετρικά όργανα. Σχετικός και απόλυτος προσανατολισμός. Φωτογραμμετρικές αποδόσεις. Γενικές αρχές αναλυτικών και ψηφιακών οργάνων, ψηφιακών μοντέλων εδάφους, ορθοφωτογραφίας και αεροτριγωνισμών.

#### Οδοποιία Ι (Γεωμετρικός Σχεδιασμός Οδών)

Εισαγωγικά. Καθορισμός και περιγραφή γεωμετρίας οδού. Πρωθητικές δυνάμεις και δυνάμεις πέδησης οχημάτων. Κίνηση οχημάτων σε καμπύλες. Πρόσφυση οδοστρώματος. Στοιχεία μελέτης οριζοντιογραφίας. Γωνιακό διάγραμμα. Οριακές τιμές στοιχείων μελέτης οριζοντιογραφίας. Ταχύτητα μελέτης. Λειτουργική ταχύτητα. Όρια ταχυτήτων. Υπολογισμός δυνατής ταχύτητας βαρέων οχημάτων, χρόνου διαδρομής και κατανάλωσης καυσίμου. Κριτήρια ασφαλείας. Στοιχεία μελέτης μηκοτομής και οριακές τιμές τους. Επικλίσεις οδού και συναρμογές επικλίσεων. Ορατότητα για στάση και προσπέραση. Διοικητική και λειτουργική κατηγοριοποίηση οδών. Μέρη διατομής. Στοιχεία μελέτης διατομής. Τυπικές διατομές. Υπολογισμός χωματισμών με

προσεγγιστικές και ακριβείς μεθόδους. Αντιστοιχιζόμενες διατομές. Ακρίβεια υπολογισμού χωματισμών. Υπολογισμός κίνησης γαιών γραφικά και με εφαρμογή θεωρίας γραμμικής βελτιστοποίησης. Απαλλοτριώσεις. Προϋπολογισμός Έργου.

### Μηχανική Ρευστών και Εφαρμοσμένη Υδραυλική

Εισαγωγή. Βασικά χαρακτηριστικά ρευστών. Υδροστατική. Κινηματική. Γραμμές ροής. Δυναμική. Θεμελιώδεις νόμοι ρευστομηχανικής. Γενικές εξισώσεις συνεχείας και κίνησης. Ίδεατά και πραγματικά ρευστά. Μονοδιάστατη εξίσωση συνεχείας, κίνησης και ενέργειας. Στρωτή και τυρβώδης ροή. Στρωτή ροή σε σωλήνες. Οριακό στρώμα. Συντελεστής τριβής. Εξίσωση Darcy-Weisbach. Διάγραμμα Moody. Βασικές αρχές και εφαρμογές σε μόνιμη ροή σε κλειστούς αγωγούς υπό πίεση. Εισαγωγή στην ομοιόμορφη ροή σε ανοικτούς αγωγούς. Ειδική ενέργεια. Χαρακτηρισμός ροής από άποψη κρισιμότητας. Αριθμός Froude.

### ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ (Προτείνεται η επιλογή ενός μαθήματος)

#### Ειδικά Κεφάλαια Τηλεπισκόπησης

Εξελίξεις και προοπτικές στις μεθόδους και τεχνικές τηλεπισκοπικής παρατήρησης και παρακολούθησης γης, ατμόσφαιρας και ωκεανών. Προγράμματα δορυφορικής τηλεπισκόπησης (SOYUZ, LANDSAT, SPOT, MOS, ERS, IRS, IKONOS κ.λ.π.) Βασικές έννοιες αριθμητικής ανάλυσης τηλεπισκοπικών στοιχείων. Αναγνώριση προτύπων. Αλγόριθμοι ταξινομήσεων. Ψηφιακή επεξεργασία και ερμηνεία τηλεπισκοπικών απεικονίσεων. Η διεπιστημονική φύση της Φωτοερμηνευτικής / Τηλεπισκοπικής Μεθοδολογίας ως εργαλείου των μελετών υποδομής ανάπτυξης. Εφαρμογές της τηλεπισκόπησης στη διερεύνηση και απογραφή Χρήσεων Γης και φυσικών διαθεσίμων, στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος και των μεταβολών του και στην Πολιτική Γης. Η συμβολή της Τηλεπισκόπησης στις Ολοκληρωμένες Αποδόσεις της φυσικής και κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας μιας χώρας / περιφέρειας. Η συμβολή της Τηλεπισκόπησης στη συγκρότηση των βάσεων δεδομένων/ποιοτικών πληροφοριών ενός ολοκληρωμένου Κτηματολογικού ή Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών Γης. Πηγές πληροφοριών για εκπαίδευση, έρευνα, μεταπτυχιακές σπουδές και επαγγελματική απασχόληση στο πεδίο της Τηλεπισκόπησης και των εφαρμογών της.

#### Ψηφιακή Τηλεπισκόπηση

Αρχές ψηφιακής επεξεργασίας τηλεπισκοπικών πολυφασματικών εικόνων. Υπολογισμός και σημασία ιστογράμματος. Ενίσχυση πολυφασματικών εικόνων με χρήση τεχνικών γραμμικής επέκτασης ιστογράμματος. Ισοδυναμοποίηση και κορεσμός ιστογράμματος. Ενίσχυση και ανίχνευση ακμών, ορίων και περιγραμμάτων με χρήση χωρικών φίλτρων. Ομαλοποίηση και όξυνση εικόνων. Γεωμετρικές Παραμορφώσεις, Μετασχηματισμοί και διορθώσεις, Οριζοντιογραφική Αναγωγή και Αναδόμηση Εικόνων. Χρωματικοί Μετασχηματισμοί. Ραδιομετρικές διορθώσεις. Αλγεβρικές πράξεις. Δείκτες βλάστησης και εδαφών. Ανάλυση σε κύριες συνιστώσες. Επιβλεπόμενες ταξινομήσεις. Θεωρία Bayes και Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Ταξινόμηση με βάση την Ευκλείδεια και την Mahalanobis Απόσταση. Ακρίβειες Ταξινομήσεων και Υπολογισμός Σφαλμάτων. Μεθοδολογικά θέματα ταξινομήσεων. Μη επιβλεπόμενες ταξινομήσεις. Ταξινόμηση με βάση την Μέθοδο Ανάλυσης Συσσωρεύσεων καθώς και άλλες τεχνικές. Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα. Μεθοδολογικά θέματα ταξινομήσεων. Εφαρμογή αλγόριθμων αποκάλυψης μεταβολών περιβάλλοντος. Χρήση ΓΣΠ για ολοκληρωμένη ανάλυση δορυφορικών τηλεπισκοπικών απεικονίσεων και θεματικών χαρτών.

#### Αναλυτική Χαρτογραφία

Εισαγωγή. Φυσική γήινη επιφάνεια-γεωειδές-ελλειψοειδές. Σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων. Συστήματα επιπέδων συντεταγμένων. Αρχές χαρτογραφικών προβολών-απεικονίσεων. Μελέτη παραμορφώσεων. Μελέτη χαρτογραφικών απεικονίσεων (κυλινδρικές, κωνικές, επίπεδες). Συστήματα απεικονίσεων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα. Μετατροπές μεταξύ διαφορετικών συστημάτων απεικονίσεων. Χαρτογραφικοί μετασχηματισμοί. Χαρτομετρία (Μέθοδοι μέτρησης αναπτύγματος γραμμών, μέθοδοι μέτρησης εμβαδού, ανάλυση σφαλμάτων μετρήσεων, αναγωγή παραμορφώσεων, στατιστική δειγματοληψία και χαρτογραφία). Μέθοδοι παρεμβολής (μονοδιάστατες μέθοδοι παρεμβολής, διδιάστατες μέθοδοι παρεμβολής, ψηφιακά μοντέλα εδάφους, μέθοδοι εξομάλυνσης δεδομένων, αλγόριθμοι αναπαράστασης της σκιάς του ανάγλυφου). Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί χαρτογραφικών δεδομένων. Μετασχηματισμοί πολυγώνων. Μετασχηματισμοί δομής δεδομένων. Αλγόριθμοι απλοποίησης γραμμών.

#### Αστική Γεωγραφία

Το σύστημα των πόλεων: Η διαδικασία αστικοποίησης, οι αλληλεπιδράσεις πόλεων. Ιεράρχηση πόλεων και περιοχές επιρροής. Οι πόλεις της περιφέρειας. Το σύστημα πόλης: Επιμέρους στοιχεία που συνιστούν τον αστικό χώρο, αστική εξέλιξη και αστικές μεταφορές, χρήσεις γης, όριο πόλης και επίσημοι ορισμοί. Τα προβλήματα του αστικού χώρου: συγκοινωνίες, μεταφορές, κατοικία στη πόλη, κοινωνικά προβλήματα.

## Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Στο μάθημα Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών έμφαση δίνεται στην παρουσίαση και εφαρμογή των βασικών συστατικών των Γ.Σ.Π. και συγκεκριμένα στη δημιουργία της βάσης δεδομένων για ένα Γ.Σ.Π., στη γεωγραφική ανάλυση και στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μέσα από τα εργαλεία των Γ.Σ.Π. Για την εξοικείωση των σπουδαστών με τις δραστηριότητες αυτές τέσσερις εφαρμογές Γ.Σ.Π. για διαφορετικά αντικείμενα παρουσιάζονται και εκπονούνται μέσα στην τάξη.

## Επιχειρησιακή Έρευνα

Αντικείμενο και μεθοδολογία: Ιστορικό, φύση και ορισμός της Επιχειρησιακής Έρευνας, (ΕΕ) βασικά χαρακτηριστικά, μεθοδολογία, κατηγορίες προβλημάτων, συγγενείς επιστημονικοί κλάδοι, η πρακτική εξάσκηση της ΕΕ. Προβλήματα κατανομής- γραμμικός προγραμματισμός (ΓΠ): Εισαγωγή, το πρόβλημα κατανομής, διατύπωση του γενικού προτύπου του ΓΠ, μέθοδος Σίμπλεξ, θεωρία διαδικότητας, ανάλυση ευαισθησίας, το πρόβλημα μεταφοράς, το πρόβλημα αντιστοιχίσεως, αρχή της αποσυνθέσεως. Μη γραμμικός προγραμματισμός : Εισαγωγή, αλγόριθμοι αδεσμεύτου ακροτάτου, αλγόριθμοι δεσμευμένου ακροτάτου. Δυναμικός προγραμματισμός: Εισαγωγή, μονοδιάστατες διαδικασίες δυναμικού προγραμματισμού (ΔΠ) και εφαρμογές. Δυναμικός Προγραμματισμός: Δίκτυα δραστηριοτήτων μέθοδος κρίσιμου δρόμου, περιθώρια δραστηριοτήτων σχέση κόστους διάρκειας, εξομάλυνση δυναμικού, μέθοδος PERT.

## Οικοδομική

Προπαρασκευαστικές εργασίες στο έδαφος για την υποδοχή οικοδομικών κελυφών -ανοικτών, στεγασμένων και κλειστών - χαράξεις, χρωματουργικά. Εργασίες κατασκευής του φέροντος σκελετού: θεμελιώσεις, φέροντες σκελετοί, πατώματα, τοιχοποιίες, επικαλύψεις. Συμπληρωματικές οικοδομικές εργασίες :επιχρίσματα, επιστρώσεις, σιδηρουργικά, μάρμαρα, χρωματισμοί, υαλοστάσια, ηχοπετάσματα. Μονώσεις : Υγρομονώσεις, θερμομονώσεις, υγρομονώσεις. Ερμηνεία οικοδομικών λύσεων, παραλλαγών και καθορισμός κριτηρίων και προτεραιοτήτων. Αναφορά σε πατροπαράδοτες τεχνικές. Επίλυση και σχεδίαση οικοδομικών λεπτομερειών απλού οικοδομικού κελύφους (ανοικτού, στεγασμένου, περίκλειστου): οικοδομικός σκελετός και μονώσεις, επικαλύψεις ομβρίων υδάτων, κυκλοφορία (ράμπες, σκάλες, χαράξεις). Κλίμακες σχεδιασμού:1/20, 1/10, 1/5.

## Τεχνική Μηχανική - Ειδικά Κεφάλαια

Μέθοδοι επίλυσης Υπερστατικών φορτίων, εισαγωγή. Μέθοδος των δυνάμεων, πρωτεύον σύστημα. Εξισώσεις συμβαστού των παραμορφώσεων. Υπολογισμός παραμορφώσεων. Θεωρήματα ροπής επιφάνειας, 2ο θεώρημα Castigliano. Αρχή των δυνατών Έργων. Μέθοδος των παραμορφώσεων. Θεμελιώδεις Επίλυσεις αμφίπακτης, μονόπακτης δοκού, κινηματική ελαστικών φορέων, πλαίσια με μεταθετούς ή αμετάθετους κόμβους. Εξισώσεις ισορροπίας κόμβων. Συντελεστές ακαμψίας. Μέθοδος Cross. Δείκτες ακαμψίας. Συντελεστές μεταβιβάσεως. Δείκτης αντιστάσεως κόμβου. Φορείς με μεταθετούς ή αμετάθετους κόμβους. Ένταση λόγω υποχώρησης στηρίξεων. Ένταση λόγω μεταβολής θερμοκρασίας. Πολυόροφα πλαίσια. Πλαστική ανάλυση των κατασκευών. Στοιχεία από τη θεωρία πλαστικότητας. Διαγράμματα ( $\sigma$ ,  $\epsilon$ ). Εφελκυσμός - θλίψη, (υπερστατικά συστήματα) - κάμψη, παραμόρφωση από κάμψη. Υπερστατικοί φορείς. Συντελεστές ασφάλειας. Μέθοδος των Δυνατών Έργων. Υπερστατικοί δοκοί. Πλαίσια.

## 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Γεωγραφία και Ανάλυση Χώρου

Μέσα από συγκεκριμένα ερωτήματα και προβλήματα δίνεται η δυνατότητα ανάλυσης φαινομένων στο χώρο με την εφαρμογή γεωγραφικών μεθόδων και τεχνικών. Σε συνάρτηση με τις διαλέξεις θεωρίας, εκπονείται ένα σπονδυλωτό θέμα από κάθε φοιτητή με αντικείμενο τη χωροθέτηση κέντρων παροχής υπηρεσιών στην περιοχή του Δήμου Ζωγράφου. Για να επιτευχθεί ο συγκεκριμένος στόχος ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα, με τη μορφή επιμέρους ασκήσεων που επιλύονται με τη βοήθεια -Η/Υ: Σχεδιασμός και σύνταξη ερωτηματολογίου - Επιλογή δείγματος ερωτηματολογίου - Ανάλυση χωρικής διασποράς ερωτηματολογίων - Στατιστική ανάλυση (παλινδρόμηση) των στοιχείων των ερωτηματολογίων - Γεωγραφική ανάλυση με χρήση Γ.Σ.Π. και Χωροθέτηση κέντρων παροχής υπηρεσιών.

#### Σχεδιασμός Συγκοινωνιακών Έργων-Οικονομικά Στοιχεία

Σιδηροδρομική: Εισαγωγικά. Κινηματικά Στοιχεία Συρμών. Στοιχεία Μελέτης Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομής. Υπερύψωση Σιδηροδρομικών Γραμμών.

Αλλαγές Γραμμών. Αεροδρόμια: Εισαγωγικά. Τύποι, Μορφές και Μέρη Εγκατάστασης Αεροδρομίων. Κατηγορίες Αεροδρομίων. Στοιχεία Πτήσης Αεροσκαφών. Υπολογισμός Μήκους Διαδρόμου προσαπογειώσεως. Τροχόδρομοι. Μηκοτομές και Υψομετρικές Διαμορφώσεις Διαδρόμων και Τροχοδρόμων. Χωματοουργικές Εργασίες. Οικονομοτεχνικά Στοιχεία (Γενικές αρχές εκπόνησης Οικονομοτεχνικών Μελετών): Εισαγωγικά. Αναπτυξιακός Σχεδιασμός / Προγραμματισμός. Βασικές αρχές. Επενδύσεις, εισαγωγικές έννοιες. Κατηγορίες Επενδύσεων. Οικονομοτεχνικές Μελέτες και μεθοδολογία εκπόνησης. Χρηματολογική και Οικονομολογική αξιολόγηση. Πορίσματα.

### Δπλισμένο Σκυρόδεμα

Γενικά. Υλικά. Μηχανικές ιδιότητες. Δεδομένα για το Σκυρόδεμα. Δεδομένα για το χάλυβα. Οριακές καταστάσεις σχεδιασμού. Μονοαξονική κάμψη ορθογωνικής διατομής με ορθή δύναμη, πίνακες CEB. Διαγράμματα αλληλεπίδρασης. Πλακοδοκός,, πίνακες CEB Αμφιέρεστες πλάκες. Διαξονική κάμψη ορθογωνικής διατομής, διαγράμματα. Συνάφεια, μήκος αγκυρώσεως. Διάτμηση, σχεδιασμός έναντι τέμνουσας. Λυγισμός, φαινόμενα β' τάξεως, πίνακες Λυγισμού. Στρέψη, σχεδιασμός έναντι ροπής στρέψης. Σχεδιασμός έναντι διάτμησης Παραμορφώσεις, υπολογισμός βελών. Ρηγμάτωση, έλεγχος έναντι ρηγμάτωσης.

### ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ (Προτείνεται η επιλογή τριών μαθημάτων)

#### Ειδικά θέματα Γεωδαισίας

Εφαρμογές Ρυμοτομικών Διαγραμμάτων - Γεωδαιτικές εργασίες - Νομικό καθεστώς (εισφορές σε γη και χρήμα) - Εφαρμογές τίτλων ιδιοκτησίας - Αιγιαλός και παραλία. Ειδικές Μέθοδοι Υψομετρίας - Υψομετρικές μέθοδοι ακριβείας - Νέα όργανα και παρελκόμενα - Έλεγχοι και ρυθμίσεις. Επίδραση εξωτερικών παραγόντων στις μετρήσεις - Γεωδαιτική Διάθλαση. Ειδικές Αποτυπώσεις - Υπόγειες αποτυπώσεις - Αποτυπώσεις σπηλαίων - Υποβρύχιες Αποτυπώσεις. Τα παραπάνω θέματα αναπτύσσονται εμπλουτισμένα με εφαρμοσμένα παραδείγματα εργασιών. Όλα τα αντικείμενα καλύπτονται με ασκήσεις υπαίθρου και υπολογιστικές.

#### Θεματική Χαρτογραφία

Εισαγωγή (αντικείμενο, αρχές, κατηγορίες θεματικών χαρτών, πληροφορία και χαρτογραφική γλώσσα, οπτικές μεταβλητές, οπτική αντίληψη). Θεματικά δεδομένα (πηγές, γεωγραφική αναφορά θεματικών δεδομένων, ιδιότητες, αξιοπιστία και ακρίβεια, πρωτογενή-παράγωγα δεδομένα). Επεξεργασία θεματικών δεδομένων (ταξινόμηση, στατιστική επεξεργασία, μέθοδοι χωρικής παρεμβολής). Απόδοση θεματικών δεδομένων (ποιοτικά δεδομένα, ποσοτικά δεδομένα, ισარიθμική απεικόνιση, πλάγια αξονομετρική/προοπτική απεικόνιση, χαρτόγραμμα, χάρτης κουκίδων, χάρτες τοπολογικών μετασχηματισμών). Απόδοση συσχέτισης φαινομένων. Διαγράμματα. Άτλαντες. Θεματικοί χάρτες και πολυ-μέσα. Σύνθεση και παραγωγή θεματικών χαρτών.

#### Γεωδαιτική Αστρονομία

Γνωριμία με τον έναστρο ουρανό. Φυσικά χαρακτηριστικά, κινήσεις και αναγνώριση των ουρανίων σωμάτων. Συστήματα αναφοράς σε σφαιρική επιφάνεια. Η ουράνια σφαίρα σαν επιφάνεια αναφοράς. Συστήματα συντεταγμένων (οριζόντιο, ουρανογραφικό, αστρονομικό). Στοιχεία σφαιρικής τριγωνομετρίας και τρίγωνο θέσης. Μετατροπές συντεταγμένων μεταξύ συστημάτων αναφοράς. Η φαινόμενη περιστροφή της ουράνιας σφαίρας, τροχιές και ειδικές θέσεις άστρων. Η μέτρηση του χρόνου. Αστρικός χρόνος, Παγκόσμιος χρόνος, Ατομικός χρόνος. Μετατροπές μεταξύ κλιμάκων χρόνου. Αστρονομική διάθλαση. Μεταβολές των ουρανογραφικών συντεταγμένων (μετάπτωση, κλόνηση, παράλλαξη, αποπλάνηση του φωτός). Μέθοδοι προσδιορισμού του αστρονομικού αζιμουθίου. Προσδιορισμός αζιμουθίου με τον Πολικό. Μέθοδοι προσδιορισμού των αστρονομικών συντεταγμένων. Προσδιορισμός πλάτους με τη μέθοδο Sterneck και προσδιορισμός μήκους με τη μέθοδο Mayer.

#### Φωτογραμμετρία II

Ανακεφαλαίωση μαθήματος Φωτογραμμετρία I: προσανατολισμοί εικόνας και στερεοζεύγους, συνθήκη συνεπιπεδότητας, αναλογικά όργανα απόδοσης. Μηχανές αεροφωτοληψίας. Προδιαγραφές και προγραμματισμός φωτογραμμετρικών λήψεων. Αναλυτική επεξεργασία φωτογραμμετρικών μετρήσεων. Μέθοδος της δέσμης. Αρχές και μέθοδοι αεροτριγωνισμού και φωτοτριγωνισμού. Αρχές, τύποι, λειτουργία και δυνατότητες αναλυτικών οργάνων στερεοαπόδοσης. Φωτογραμμετρικές αποδόσεις και τύποι φωτογραμμετρικών προϊόντων. Φωτογραμμετρική παραγωγή ψηφιακών μο- ντέλων αναγλύφου. Μονοεικονικές διαδικασίες απόδοσης. Στοιχεία ψηφιακής φωτογραμμετρίας. Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί ψηφιακής εικόνας και ψηφιακά προϊόντα. Ορθοφωτογραφία: διαδικασία, προδιαγραφές και ακρίβεια. Οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια φωτογραμμετρικών αποδόσεων. Προδιαγραφές ακρίβειας. Επίγειες φωτογραμμετρικές εφαρμογές.



## Συλλογή Φωτογραφικών Δεδομένων

Εισαγωγή στη φωτογραφική τεχνική. Ιστορική εξέλιξη της φωτογραφίας και πεδία εφαρμογής της τεχνικής. Εξέταση και παρουσίαση των συμβατικών φωτογραφικών μηχανών και των μηχανών ειδικών χρήσεων. Αναλυτική περιγραφή των μετρητικών και ημι-μετρητικών φωτογραφικών μηχανών. Διακρίβωση και βαθμονόμηση φωτογραφικών μηχανών για μετρητικούς σκοπούς. Αναφορά στις ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και στις βιντεοκάμερες. Δομή και λειτουργία της φωτογραφικής μηχανής και ειδικότερα οι λειτουργίες του φωτογραφικού φακού. Το φως ως ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ως εργαλείο φωτογράφισης. Εισαγωγή στη θεωρία φωτισμού και η λειτουργία των φωτομέτρων. Οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες φωτοευαίσθητες επιφάνειες και τα φωτογραφικά φιλμ. Στοιχεία φωτογραφικής οπτικής. Παρελκόμενα φωτογραφικών μηχανών. Οργάνωση σκοτεινού θαλάμου και εμφάνιση ασπρόμαυρου φιλμ.

## Οικιστικά Δίκτυα

Τα οικιστικά δίκτυα στην περιφέρεια. Θεωρίες δικτύων. Ιεράρχηση, οικονομικοί πόλοι, διοικητικοί πόλοι. Οικισμοί στην Ελλάδα - Οικιστικό πρόβλημα. Εγκαταλείψεις οικισμών, οικιστικές πιέσεις, επεκτάσεις υπαρχόντων. Οικιστικά δίκτυα Β' κατοικίας, Συνεταιρισμοί. Αναγνωρίσεις ορίων, πολεοδομήσεις. Διοικητική οργάνωση. Νομοθεσία ελληνική και διεθνής.

## Αρχιτεκτονική

Θεωρητική οργάνωση, αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Αρχές σχεδιασμού για το ελληνικό περιβάλλον και κλίμα. Θεσμικό πλαίσιο δόμησης. Οικοδομικός κανονισμός. Μετρικός συντονισμός. Κριτική εξέταση παραδειγμάτων, επιλεγμένων από την ιδιαιτερότητα της τοπικής ελληνικής αρχιτεκτονικής. Μορφολογικά χαρακτηριστικά διαφοροποίησης ηπειρωτικής και νησιώτικης ελληνικής αρχιτεκτονικής. Αναφορά στο αρχιτεκτονικό έργο του Πικιώνη και του Κωνσταντινίδη. Επίλυση αρχιτεκτονικού προβλήματος (ανάλυση - οργανόγραμμα - σύνθεση), με θέμα την αγροτική κατοικία. Σχεδιασμός τοπογραφικού, κατόψεων, τομών και όψεων, σε κλίμακες 1:200 και 1:50 σε οικισμό επιλογής του φοιτητή.

## Ανοικτοί Αγωγοί & Υδραυλικές Κατασκευές

Εισαγωγή. Εξισώσεις του Saint-Venant. Ομοιόμορφη ροή. Ανομοιόμορφη βαθμιαία μεταβαλλόμενη ροή. Υπολογισμός μηκοτομής ελεύθερης επιφάνειας. Υδραυλικό άλμα. Υδραυλικές κατασκευές: συναρμογές, υπερχειλιστές, θυροφράγματα, καταβαθμοί, λεκάνες καταστροφής ενέργειας, οχετοί, βάθρα γεφυρών.

## Δομικές Μηχανές-Οργάνωση Εργοταξίων

Μηχανήματα τεχνικών έργων, χωματουργικές μηχανές, μεταφορικές μηχανές, μηχανές συμπύκνωσης, μηχανές σκυροδέματος, παραγωγή αδρανών υλικών, λειτουργική και οικονομική ανάλυση έργων, προγραμματισμός & έλεγχος έργων (γραφικές Δ αναλυτικές μέθοδοι).

## Στοιχεία Δικαίου και Τεχνικής Νομοθεσίας

Το μάθημα περιλαμβάνει δύο διδακτικές ενότητες:

A) Στοιχεία Δικαίου Γενική Θεώρηση του Δικαίου, επεξηγούνται οι βασικές νομικές έννοιες και οι κυριότερες νομικές σχέσεις των ακόλουθων κλάδων του Δικαίου: Δημόσιο Δίκαιο, Ευρωπαϊκό Δίκαιο, Αστικό Δίκαιο (Γενικές αρχές, Εμπράγματο, Ενοχικό), Εμπορικό Δίκαιο (Εμπορικών Πράξεων και εμπορών, Εταιριών, Αξιογράφων), Εργατικό Δίκαιο (Εργατικά Ατυχήματα, ευθύνη του μηχανικού).

B) Τεχνική Νομοθεσία

Νομοθεσία για την κατασκευή των Δημόσιων Έργων (Εθνική, Ευρωπαϊκή), Πολεοδομικό Δίκαιο, Σχέσεις χωροταξίας, πολεοδομίας, προστασίας περιβάλλοντος, πηγές Πολεοδομικού Δικαίου, προστασία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, ΓΟΚ.

## ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ

### Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις II

Βασίζονται στη θεωρία και τις ασκήσεις όλων των μαθημάτων Γεωδαισίας που έχουν προηγηθεί (υποχρεωτικών και κατ' επιλογήν) και προϋποθέτουν την παρακολούθηση του θερινού υποχρεωτικού μαθήματος «Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις I» (μετά το 4ο εξάμηνο). Αντικείμενο τους είναι μια πλήρης Τοπογραφική - Κτηματογραφική Αποτύπωση οικισμού σε πραγματικές συνθήκες. Τα αποτελέσματα (τοπογραφικά και κτηματολογικά διαγράμματα και πίνακες) Παραδίδονται για χρήση στους ΟΤΑ ή άλλους τοπικούς φορείς των περιοχών που έχουν διεξαχθεί οι Ασκήσεις. Ο τόπος διεξαγωγής ορίζεται κάθε χρόνο από τον Τομέα Τοπογραφίας μετά από συνεννόηση με τους ΟΤΑ ή άλλους φορείς και Οργανισμούς που έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον συνεργασίας με

την ΣΑΤΜ.

## 7ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Κτηματολόγιο

Η σημασία της γης και η έννοια της ιδιοκτησίας. Κυριότητα, νομή, κτήση και περιορισμοί κυριότητας, ειδικά δικαιώματα. Στοιχεία τεχνικής νομοθεσίας, εφαρμογή τίτλων. Διαμόρφωση γεωτεμαχίων στον αστικό, δασικό και αγροτικό χώρο. Πράξεις εφαρμογής, αναλογισμού & αναδασμοί. Έννοια και ιστορική εξέλιξη του Κτηματολογίου. Συστήματα Κτηματολογίου. Κτηματολογικά Βιβλία - Κτηματολογικοί Χάρτες - Κτηματολογικός Αριθμός. Διαδικασίες σύνταξης, τήρησης και ενημέρωσης του Κτηματολογίου. Ψηφιακός Κτηματολογικός Χάρτης. Αναλογικά διαγράμματα, αναλυτικά και ψηφιακά δεδομένα. Ψηφιακή αναγωγή και ορθοφωτογραφία. Όργανα. Λογισμικό. Εθνικό Κτηματολόγιο. Χρήστες, ανταποδοτικότητα. Διαδικασία σύνταξης. Μέθοδοι συλλογής της Κτηματολογικής πληροφορίας. Νομικό πλαίσιο, τεχνικές προδιαγραφές και κόστος εργασιών. Διοικητική δομή του συστήματος. Οργάνωση, διαχείριση και τήρηση-ενημέρωση του συστήματος.

#### Πολεοδομία

Εισαγωγή στη Πολεοδομία: Σκοπός, αντικείμενο, θεσμικό πλαίσιο. Πολεοδομικά πρότυπα και λειτουργίες, τύποι σχεδίων, χρήσεις εδάφους. Συστηματικός σχεδιασμός και μεταμοντέρνες τάσεις. Πολεοδομικοί μηχανισμοί και κίνητρα. Τρόποι παρέμβασης. Ρυθμιστικό Αθήνας, ΓΠΣ, Πράξεις Εφαρμογής. Κέντρα, βιομηχανικές περιοχές. Κατοικία - βασικές έννοιες.

#### Τεχνική Υδρολογία

Εισαγωγή - Στοιχεία Γεωμορφολογίας. Στατιστική Ανάλυση Υδρολογικής Πληροφορίας. Στατιστική Ανάλυση Υδρολογικής Πληροφορίας. Μέτρηση Ατμοσφαιρικών Κατακρημνισμάτων - Σταθμοί-Δίκτυα. Ανάλυση Βροχομετρικών Παρατηρήσεων. Περίσσειμα βροχής. Υδρομετρία- Υδρομετρικά δίκτυα. Επεξεργασία υδρομετρικών παρατηρήσεων. Πλημμυρικές απορροές. Μοναδιαίο και συνθετικά Υδρογραφήματα. Διόδευση πλημμύρας. Υδρολογικές και υδραυλικές μέθοδοι. Ανάλυση και εκτίμηση παραμέτρων ξηρασίας.

### ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ (Προτείνεται η επιλογή τριών μαθημάτων)

#### Δορυφορική Γεωδαισία

Εισαγωγή στον δορυφορικό γεωδαιτικό εντοπισμό. Αρχές δορυφορικού εντοπισμού. Εισαγωγή στο σύστημα GPS. Το εκπεμπόμενο σήμα. Εκπεμπόμενες τροχιές. Ακρίβεις τροχιές. Χρόνος. Συστήματα αναφοράς. Τρόποι μέτρησης. Ψευδοαποστάσεις και μετρήσεις φάσης. Διαφορές φάσεων, απλές, διπλές, τριπλές. Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα διαφορών φάσης, χρήση. Πηγές σφαλμάτων. Μέθοδοι εντοπισμού. Ακρίβειες. Επεξεργασία μετρήσεων GPS, επίλυση ασαφειών φάσης, τριδιάστατες βάσεις και δίκτυα. Ειδικές μέθοδοι εντοπισμού. Ταχεία επίλυση ασαφειών φάσης. Ακρίβειες. Όργανα, δυνατότητες. Εφαρμογές του συστήματος GPS. Στατικές εφαρμογές στην στεριά. Κινηματικές εφαρμογές στην στεριά, θάλασσα και αέρα.

#### Ψηφιακή Χαρτογραφία

Εισαγωγή (αντικείμενο, επίδραση της τεχνολογίας στη χαρτογραφία). Δομές ψηφιακών δεδομένων (διανυσματικά δεδομένα και τρόποι καταγραφής, μωσαϊκά δεδομένα και τρόποι καταγραφής, μέθοδοι μετατροπής δομής δεδομένων). Συλλογή ψηφιακών δεδομένων από χαρτογραφικά υπόβαθρα (προετοιμασία ψηφιοποίησης, χειροκίνητη και αυτόματη ψηφιοποίηση, διόρθωση σφαλμάτων ψηφιοποίησης). Σχεδιασμός χαρτογραφικών βάσεων δεδομένων (ανάλυση αναγκών, λογικός σχεδιασμός, κανονικοποίηση, φυσικός σχεδιασμός, χαρτογραφική βιβλιοθήκη, δίκτυα χαρτογραφικών βάσεων δεδομένων, ακρίβειες και σφάλματα). Αλγόριθμοι χαρτογραφικής γενίκευσης (γεωμετρικοί αλγόριθμοι αφαίρεσης σημείων, γνωστικά συστήματα γενίκευσης). Απόδοση ψηφιακών δεδομένων (Ψηφιακές απεικονίσεις, χρώμα και οθόνη Η/Υ, χρωματικός διαχωρισμός, τεχνολογία πολυμέσων και χαρτογραφικές εφαρμογές, ηλεκτρονικός χάρτης-άτλαντας). Ανταλλαγή χαρτογραφικών δεδομένων.

#### Υδρογραφία και Στοιχεία Δκεανογραφίας

Ιστορική εξέλιξη της Υδρογραφίας και Δκεανογραφίας. Χημεία του νερού, φυσικές παράμετροι. Δκεανολογία. Παλίρροιες, κλασική και δυναμική θεωρία,

παλιρροιομετρήσεις, παλιρροιακοί χάρτες, παραγωγή ενέργειας από παλίρροιες. Θαλάσσια ρεύματα, μηχανισμός θερμοκρασιακών και Γεωστροφικών ρευμάτων, ρευματομετρήσεις. Επιπτώσεις των ρευμάτων στο περιβάλλον. Θαλάσσιο Δίκαιο.

### Εισαγωγή στο Γήινο Πεδίο Βαρύτητας

Εισαγωγή στη φύση του πεδίου και τις ποσότητες μελέτης του. Χώροι μελέτης του πεδίου και σύνδεση με εφαρμογές των επιστημών Γης. Η έννοια του πεδίου βαρύτητας αναφοράς ( κανονικό πεδίο ). Συνοριακά προβλήματα δυναμικού. Εφαρμογές επίγειας Γεωδαισίας. Ανάλυση πεδίου και μέθοδοι βαρυτικού προσδιορισμού του γεωειδούς. Έννοια και αναγωγή της βαρύτητας.

Διαχείριση μετρήσεων βαρύτητας. Τοπογραφική επίδραση και διόρθωση. Αρχές μελέτης τοπικού πεδίου. Υψόμετρο και βαρύτητα. Αρχές και στοιχεία γεωδυναμικής (κατακόρυφες κινήσεις φλοιού).

### Ραδιομετρία- Μικροκυματική Τηλεπισκόπηση

Εισαγωγή. Μετάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δια μέσου της ατμόσφαιρας. Σχετικές εξισώσεις Βασικές αρχές λειτουργίας των οπτικοηλεκτρικών τηλεπισκοπικών δεκτών. Ραδιόμετρα. Σχετικές μετρήσεις και εφαρμογές στα πεδία της επιστήμης και τεχνικής του Αγρονόμου Τοπογράφου Μηχανικού. Υπερσπεκτρομετρία και σχετικές εφαρμογές. Βασικές αρχές λειτουργίας των μικροκυματικών δεκτών. Γεωμετρία των SAR τηλεπισκοπικών απεικονίσεων (SAR). Επεξεργασία και ερμηνεία των SAR απεικονίσεων. Συμβολομετρία των SAR. Δημιουργία ψηφιακών μοντέλων εδάφους με συμβολομετρία. Συγκρίσεις και εκτιμήσεις με άλλες αντίστοιχες μεθόδους Εφαρμογές των SAR στη διερεύνηση και παρακολούθησης των χρήσεων/καλύψεων γης. Εφαρμογές των SAR τηλεπισκοπικών απεικονίσεων στην Υδρολογία, στην Δκεανογραφία, στην Γεωλογία, στην Δασολογία.

### Φωτογραμμετρία III

Εισαγωγή στις ψηφιακές διαδικασίες. Γνωριμία με την ψηφιακή εικόνα. Συλλογή ψηφιακών εικόνων, όργανα συλλογής ψηφιακών δεδομένων. Στοιχεία ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας. Μετρήσεις στην ψηφιακή εικόνα. Ψηφιακή συσχέτιση και συνταύτιση εικόνων και αυτόματες ψηφιακές φωτογραμμετρικές διαδικασίες, στις οποίες περιλαμβάνονται ο εσωτερικός προσανατολισμός, ο σχετικός προσανατολισμός, ο απόλυτος προσανατολισμός, η συλλογή ψηφιακού μοντέλου εδάφους, αυτόματος αεροτριγωνισμός η παραγωγή ψηφιακής ορθοφωτογραφίας και η αναγνώριση αντικειμένων. Παρουσίαση ψηφιακών φωτογραμμετρικών συστημάτων. Αναφορά σε εφαρμογές και προϊόντα ψηφιακής φωτογραμμετρίας.

### Μέθοδοι Σχεδιασμού του Χώρου

Εισαγωγή στις Έννοιες του Σχεδιασμού (planning). Θεωρία των συστημάτων και τη χρήση των μοντέλων. Ανάλυση και Προβολή του Πληθυσμού - Μοντέλα & Τεχνικές. Οικονομικές δραστηριότητες στα Πλαίσια του Αστικού και Περιφερειακού Σχεδιασμού. Μοντέλα και Τεχνικές που εφαρμόζονται στα Πλαίσια της Ανάλυσης του Χώρου. Τεχνικές και Μεθόδους Αξιολόγησης Επιπτώσεων στο Χώρο. Μέθοδοι Ποσοτικής και Ποιοτικής Ανάλυσης (Πολυκριτηριακή Ανάλυση). Εφαρμογές σε Συγκεκριμένα Προβλήματα στον Η/Υ.

### Οικονομική Γεωγραφία

Εισαγωγικές Έννοιες : Το Ζήτημα της Γεωγραφικής Προσέγγισης. Θεωρία Συστημάτων. Εισαγωγή στην Οικονομική Γεωγραφία. Αρχές της Οικονομίας του Χώρου. Απλουστευμένα Μοντέλα Ανάλυσης Χώρου : Θεωρία Κεντρικών Τόπων / Losch. Εμπειρικές Προσεγγίσεις και Μοντέλα Ιεράρχησης του Δικτύου Αστικών Κέντρων. Θεωρίες Ανάλυσης Χώρου: Χωρική Διαφοροποίηση Συντελεστών Παραγωγής. Κόστος Μεταφοράς. Κόστος Παραγωγής. Ζήτηση και Οικονομίες Κλίμακας. Θεωρία Λήψης Αποφάσεων στη Χωροθέτηση Δραστηριοτήτων. Θεωρία της Συμπεριφοράς. Ανάλυση της Εξέλιξης των Χωρικών Δομών : Οικονομική Ανάπτυξη στο Χώρο και στο Χρόνο. Θεωρίες Περιφερειακής Ανάπτυξης. Νέες Τεχνολογίες στο Χώρο και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη.

### Εδαφομηχανική - Θεμελιώσεις

Εισαγωγή: Δομή του εδάφους, ονοματολογία, επί τόπου τάσεις, διαπερατότητα, διαγράμματα ροής εντός του εδάφους. Μηχανικές ιδιότητες του εδάφους: ενεργές τάσεις, συμπίεστικότητα, αντοχή, συνεκτικά εδάφη, στερεοποίηση. Κατάταξη εδαφών. Αναγνώριση του εδάφους: Φωτογραφίες, γεωλογικοί-σεισμοτεκτονικοί-γεωτεχνικοί χάρτες, επί τόπου δοκιμές. Δθήσεις γαιών: Θεωρίες ωθήσεων, θεωρία Rankine, θεωρία Coulomb. Τοίχοι αντιστήριξης: βαρύτητας, ωπλισμένου σκυροδέματος, ωπλισμένη γη. Ευστάθεια έναντι στατικών και σεισμικών φορτίων. Φέρουσα ικανότητα του εδάφους: Θεωρία Terzaghi, επιφανειακές θεμελιώσεις, επιτρεπόμενη τάση, επιρροή εκκεντρότητας, κλίσης φορτίου και υπόγειων υδάτων. Καθιζήσεις: Διανομή των τάσεων, υπολογισμός καθιζήσεων με διάγραμμα συμπίεστικότητας και με επί τόπου δοκιμές. Επιτρεπόμενες καθιζήσεις. Διόρθωση λόγω βάθους. Ρυθμός εξέλιξης των καθιζήσεων. Ευστάθεια πρανών: Μηχανισμοί αστοχίας, Συντελεστής ασφαλείας, Μέθοδος κύκλου τριβής, Μέθοδος λωρίδων, Μέθοδος Sarma. Συμπύκνωση

του εδάφους, Δοκιμή Proctor, Δοκιμή CBR, Αρχές υπολογισμού οδοστρωμάτων.

### Ανάλυση Κατασκευών με Μητρώα

Βασικά της μεθόδου (των μετατοπίσεων) ακαμψίας. Μητρώο ακαμψίας μέλους επιπέδου δικτυώματος, χωρικού δικτυώματος, επιπέδου πλαισίου στο τυπικό σύστημα αναφοράς. Μητρώο περιστροφής. Εξισώσεις ισορροπίας κόμβου επιπέδου δικτυώματος, χωρικού δικτυώματος, επιπέδου πλαισίου και χωρικού πλαισίου Μητρώο ακαμψίας κατασκευής (επιπέδου δικτυώματος, χωρικού δικτυώματος, επιπέδου πλαισίου και χωρικού πλαισίου) στο καθολικό σύστημα αναφοράς. Σημεία στηρίξεως. Μητρώο ακαμψίας πεπερασμένου στοιχείου (στοιχείου δοκού, επίπεδης έντασης, τριγωνικού στοιχείου, ορθογώνιου στοιχείου, στοιχείου πλάκας, κελύφους) στο τοπικό σύστημα αναφοράς.

### Οδοποιία II (Κυκλοφοριακή Τεχνική)

Βασικά κυκλοφοριακά μεγέθη. Μετρήσεις κυκλοφορίας. Μέθοδοι. Τεχνολογίες. Θεμελιώδεις σχέσεις βασικών κυκλοφοριακών μεγεθών. Μοντέλα κυκλοφορίας. Ανάλυση χωρητικότητας. Επίπεδα εξυπηρέτησης. Κυκλοφοριακά συμβάντα. Χαρακτηριστικά του οδηγού - χρόνοι αντίληψης / αντίδρασης. Χρονικά διάκενα. Έλεγχος πρόσβασης σε κόμβους. Χρόνος αναμονής σε κόμβους. Κυκλοφοριακή στένωση. Σηματοδότηση. Αστικά δίκτυα. Συντονισμός. Μοντέλα προσομοίωσης της κυκλοφορίας. Νέες τεχνικές ελέγχου της κυκλοφορίας σε υπεραστικούς δρόμους. Προοδευτική μείωση της ταχύτητας. Έλεγχος εισόδου σε αυτοκινητόδρομο. Κυκλοφοριακός διαχωρισμός ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Λωρίδες οχημάτων μεγάλης πληρότητας.

### Σιδηροδρομική

Εισαγωγή. Γενικές αρχές σχεδιασμού. Σχεδιασμός και λειτουργία μέσω σταθερής τροχιάς. Σιδηροδρομικά συστήματα/ δίκτυα. Επιδομή και υποδομή. Σιδηροδρομικά οχήματα. Βασικά κατασκευαστικά στοιχεία. Εισαγωγή στη δυναμική καταπόνηση των οχημάτων σταθερής τροχιάς. Ηλεκτροκίνηση. Βασικές αρχές. Σιδηροδρομικοί σταθμοί. Είδη/ κατηγορίες. Σήματα και εγκαταστάσεις ασφαλείας. Αυτοματισμοί. Μητροπολιτικοί σιδηρόδρομοι. Ειδικοί σιδηρόδρομοι (οδοντωτοί, σχοινόρυστροι). Γενικές αρχές. Συσχέτιση και σύνδεση σιδηροδρομικών συστημάτων / δικτύων με άλλα μεταφορικά συστήματα. Σιδηρόδρομοι υψηλών ταχυτήτων. Γενικές αρχές.

## 8ο ΕΞΑΜΗΝΟ

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ

#### Χωροταξία

Εισαγωγή στον χωροταξικό σχεδιασμό και βασικές έννοιες. Σχεδιασμός και ανάπτυξη. Τύποι και μορφές σχεδιασμού του χώρου. Μεθοδολογία διαδικασίας σχεδιασμού I. Μεθοδολογία διαδικασίας σχεδιασμού II. Χωροταξικός σχεδιασμός στην Ελλάδα. Χωροταξικές μελέτες και θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα. Εισαγωγή στην ενδοπεριφερειακή ανάλυση. Εισαγωγή στην διαπεριφερειακή ανάλυση. Ευρωπαϊκή Ένωση και χωροταξία στην Ευρώπη.

#### Υδραυλικά Έργα

Ροή σε δίκτυα κλειστών αγωγών. Υδρευση Οικισμών : Εκτίμηση αναγκών σε νερό ΔΠοιότητα ποσίμου νερού. Διαστασιολόγηση δεξαμενών. Σχεδιασμός και τεχνολογία εξωτερικού και εσωτερικού δικτύου. Αποχέτευση Οικισμών : Παροχή σχεδιασμού δικτύων ομβρίων. Σχεδιασμός δικτύων ομβρίων. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού δικτύων ακαθάρτων. Σχεδιασμός δικτύων Ακαθάρτων. Αρχές λειτουργίας και συντήρησης αστικών υδραυλικών δικτύων.

### ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ (Προτείνεται η επιλογή τεσσάρων μαθημάτων)

#### Θεωρία Σφαλμάτων & Συνορθώσεις II

Συνορθώσεις με την μέθοδο των εμμέσων συμβατικών παρατηρήσεων. Έμμεσες παρατηρήσεις με δεσμεύσεις. Συνορθώσεις με την Γενική μέθοδο συνορθωσης. (Γενική αντιμετώπιση υποπεριπτώσεις της οποίας αποτελούν οι μέθοδοι των εμμέσων και συμβατικών παρατηρήσεων). Στοιχεία στατιστικής ανάλυσης, αβεβαιότητες απολύτων και σχετικών θέσεων, διαστήματα και περιοχές εμπιστοσύνης, με βάση αβεβαιότητες από τον πληθυσμό και από περιορισμένα δείγματα, στατιστικά τεστ. Βελτιστοποίηση Γεωδαιτικών δικτύων. Έλεγχος αξιοπιστίας αποτελεσμάτων.

#### Θαλάσσια Γεωδαισία

Θαλάσσιο Δίκαιο. Μέθοδοι οριοθέτησης των θαλάσσιων ζωνών. Προδιαγραφές και κλίμακες αποτυπώσεων. Γραμμές θέσης και μαθηματικά μοντέλα.

Κλασικές υδρογραφικές αποτυπώσεις. Ηλεκτρονικά, ακουστικά, εναέρια, δορυφορικά και αδρανειακά συστήματα εντοπισμού. Η φυσική των ηχοβολήσεων. Κάθετα ηχοβολιστικά, πλευρικά ηχοβολιστικά. Τομογράφοι πυθμένα. Σύγχρονες Υδρογραφικές αποτυπώσεις.

### Κτηματολόγιο και Συστήματα Πληροφοριών Γης

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Συστήματα Πληροφοριών Γης. Ο αναπτυξιακός χαρακτήρας των σύγχρονων Κτηματολογικών Συστημάτων. Χρήσεις ενός σύγχρονου Κτηματολογίου και ανταποδοτικότητα του Συστήματος. Ψηφιακός χάρτης. Αναλυτικά και ψηφιακά δεδομένα. Μέθοδοι Συλλογής και Διαχείρισης χωρικής Πληροφορίας. Όργανα. Λογισμικό. Ενημέρωση με στοιχεία από διαφορετικές πηγές. Συλλογή, διαχείριση ιδιοκτησιακών και θεματικών πληροφοριών. Βάσεις Δεδομένων. Αρχές σχεδιασμού, δομή, διαχείριση, παρουσίαση δεδομένων, παραγωγή προϊόντων. Ανάπτυξη ορθολογισμένων Σ. Π. Γ. Τομείς λειτουργίας, διαχείρισης και πολιτικής. Το Σ. Π. Γ. ως εργαλείο διαχείρισης πόρων και ως εργαλείο αποφάσεων εφαρμογών. Βασικά υποσυστήματα Σ. Π. Γ. και περιεχόμενο εκατοστού. Προτεραιότητες. Τομείς εξυπηρέτησης. Εφαρμογές. Σύγχρονα Συστήματα Κτηματολογίου και Σ. Π. Γ. που λειτουργούν.

### Μετρολογία

Μετρήσεις - Στοιχεία αξιολόγησης των μετρήσεων. Αρχές λειτουργίας γεωδαιτικών και φωτογραμμετρικών οργάνων - Σφάλματα που παρουσιάζονται σ' αυτά - Διορθώσεις. Ελληνικοί και Διεθνείς κανονισμοί ελέγχων οργάνων (DIN, ISO κλπ). Εξειδικευμένοι έλεγχοι εντοπισμού σφαλμάτων και διακριβώσεις γεωδαιτικών και φωτογραμμετρικών οργάνων. Εργαστηριακές εφαρμογές και εφαρμογές των μεθόδων ελέγχου στο ύπαιθρο.

### Ειδικά Θέματα Δορυφορικής Γεωδαισίας

Ιστορικά. Εισαγωγή στη Διαστημική Δορυφόρων. Συστήματα Αναφοράς: Ουράνιο Σύστημα. Αστρικά και Γήινα Συστήματα. Μετάπτωση, κλόνηση, κίνηση του πόλου. Η περιστροφή της γης και ο χρόνος. Γεωδαιτικοί δορυφόροι. Η κίνηση του δορυφόρου. Τροχιές. Συστήματα παρακολούθησης τεχνητών δορυφόρων. Συστήματα τηλεμετρίας Laser. Συστήματα συμβολομετρίας πολύ μεγάλης βάσης (V.L.B.I.). Δορυφορική υψομετρία. Συστήματα ραντάρ συνθετικό ανοίγματος (SAR). Συμβολομετρία SAR. Εφαρμογές στο πεδίο βαρύτητας, στην περιστροφή της γης, στα συστήματα αναφοράς στις τεκτονικές μετατοπίσεις και στην πλοήγηση.

### Γεωφυσικές Διασκοπήσεις - Βαρυτημετρία

Θεμελιώδεις αρχές, δυνατότητες και πεδία εφαρμογής της εφηρμοσμένης Γεωφυσικής έρευνας. Γεωφυσικές μέθοδοι διασκοπήσεων. Βαρυτημετρική μέθοδος, όργανα, μετρήσεις, αναγωγές και διορθώσεις μετρήσεων. Μαγνητικές, ηλεκτρικές και σεισμικές μέθοδοι. Όργανα και τεχνικές διεξαγωγής των μετρήσεων. Ανάλυση των μετρήσεων. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Πρακτικές εφαρμογής. Παραδείγματα.

### Εφαρμογές στην Διαχείριση Φυσικών Πόρων

Βασική επιδίωξη του μαθήματος είναι ο προβληματισμός στον ρόλο και την σημασία των φυσικών πόρων τόσο σε εθνικό όσο και παγκόσμιο επίπεδο, η αναφορά στις νέες τεχνολογίες απογραφής και διαχείρισής τους, ώστε να δειχθεί η συμβολή του σημερινού Τοπογράφου Μηχανικού στην διεπιστημονική διαδικασία παρέμβασης - σχεδιασμού του χώρου. Το μάθημα είναι από θέση σύνθετο και αντλεί γνώσεις από διάφορες επιστήμες. Βασική του επιδίωξη είναι να αναδείξει την ολοκλήρωση και τέτοιων γνώσεων που δόθηκαν σε προηγούμενα εξάμηνα του ΤΑΤΜ. Επικεντρώνει το ενδιαφέρον του στην ποιότητα του επιπέδου ζωής αφού ο επιστημονικός χώρος σπουδής του φυσικού Περιβάλλοντος και του ανθρώπου αναφορικά με τις σχέσεις τους στο χώρο και τον χρόνο θεωρείται σήμερα η κοινή τομή όλων των διεργασιών ανάπτυξης.

### Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Το μάθημα περιλαμβάνει δίωρες εβδομαδιαίες παραδόσεις θεωρίας, όπου καλύπτονται θέματα τρόπων ταξινόμησης και κατηγοριοποίησης των έργων και προγραμμάτων, τεχνικές και μέθοδοι διερεύνησης των επιπτώσεων, τρόποι ανάλυσης και εκτίμησης των μεταβλητών του περιβάλλοντος, εξέταση των προβλεπόμενων διαδικασιών αλλά και των νομικών απαιτήσεων για τις Μελέτες Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (ΜΕΠ). Περιλαμβάνει ακόμα δίωρες εβδομαδιαίες ασκήσεις που στοχεύουν στην εμπέδωση και κατανόηση των θεωρητικών παραδόσεων με εφαρμογές ΜΕΠ είτε από προγραμματιζόμενα έργα και προγράμματα, είτε με κριτική σε υφιστάμενες ΜΕΠ, όπου οι Σπουδαστές καλούνται να δώσουν τις δικές τους απόψεις και λύσεις. Κατωτέρω δίδονται τα θέματα διδασκαλίας για κάθε εβδομάδα : Εισαγωγή στις Επιπτώσεις στο Περιβάλλον - Γενικές αρχές Περιβάλλοντος Ανάλυση των βασικών Περιβαλλοντικών Μεταβλητών Ανάλυση λοιπών μεταβλητών που συμμετέχουν στις ΜΕΠ Τεχνικές και Μέθοδοι εκτιμήσεως επιπτώσεων I Τεχνικές και Μέθοδοι εκτιμήσεως επιπτώσεων II Τεχνικές και Μέθοδοι προλήψεως και αποκατάστασεως επιπτώσεων Σπουδή των έργων και προγραμμάτων σε σχέση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις Φάσεις και Διαδικασίες σύνταξης των ΜΕΠ Οριοθέτηση πεδίου μελετών (scoring) - επιλογή (screening) Δημοσιοποίηση των ΜΕΠ Επιπτώσεις και κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον Ισχύον Νομικό καθεστώς στην Ελλάδα και ΕΕ για τις ΜΕΠ.

## Τεχνικά Έργα

Ολόσωμες τετραέριστες πλάκες πίνακες Marcus, πίνακες Gzerny, κατανομή φορτίων στις δοκούς και στα υποστυλώματα. Δοκιδωτές πλάκες, κλίμακες. Πέδιλα, εύκαμπτα - άκαμπτα, κεντρικά - έκκεντρα. Σεισμικές δράσεις, φάσμα επιταχύνσεων, στοιχεία από τον NEAK. Τοίχια. Τοίχοι αντιστηρίξεως. Βραχύς πρόβολος. Υψίκορμοι Δοκοί. Στοιχεία γεφυροποιίας. Οχετοί. Εργαστήριο: Έλεγχος χάλυβα. Δ. Σ., έλεγχος σκυροδέματος με μεθόδους υπέρηχων, κρουστικής σφύρας, ανίχνευση σπλισμού με υπερήχους.

## Αγροτικοί Οικισμοί

Ορισμός και ταξινόμηση αγροτικών οικισμών της Ελλάδας. Διεθνή αγροτικά πρότυπα, αγροτική εκβιομηχάνιση, νέες χρήσεις γης στο σχεδιασμό σύγχρονων αγροτικών οικισμών. Τοπική αρχιτεκτονική τυπολογία, με έμφαση τα χαρακτηριστικά των κυρίαρχων παραδοσιακών τύπων, κάθε αγροτικού οικισμού. Η σημασία της στη σύγχρονη αγροτική ανάπτυξη. Εξυγίανση, αναβίωση, συντήρηση και εκσυγχρονισμός στους στάσιμους και φθίνοντες αγροτικούς οικισμούς. Οικολογικός τουρισμός και φυσικός σχεδιασμός. Μεθοδολογία προγραμματισμού και σχεδιασμού ομάδας κατοικιών σε συγκεκριμένο αγροτικό οικισμό, με πληθυσμό μικρότερο των 2000κατ., σε αρμονία με τα τοπικά χαρακτηριστικά Ανάλυση αρχών σχεδιασμού (πληθυσμός, απασχόληση, μέγεθος νοικοκυριού, κυκλοφορία, πυκνότητα, πολεοδομικά πρότυπα, τυπολογία αγροτικής κατοικίας). Σύνθεση αρχικών λύσεων και συγκριτική αξιολόγηση με κριτήρια την αρχιτεκτονική της αγροτικής κατοικίας, το δίκτυο πεζών και τροχοφόρων, τους κοινόχρηστους χώρους, το πράσινο και τον προσανατολισμό.

## Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών

Εισαγωγή. Ορισμοί και γενικά χαρακτηριστικά παράκτιων ζωνών. Παράκτιο περιβάλλον και προβλήματα παράκτιων ζωνών. Παράκτια δυναμική. Ευαισθησία και ελαστικότητα παράκτιων συστημάτων. Ειδικά θέματα όπως παράκτιοι κυματισμοί, μεταφορά ιζημάτων στις ακτές, τεχνικά έργα προστασίας ακτών, σχεδιασμός λιμενικών έργων, ρύπανση παράκτιων ζωνών, κλπ.. Ανθρώπινες χρήσεις και διαχείριση παράκτιων ζωνών. Στόχοι και στρατηγικές διαχείρισης όπως οικονομική και τουριστική ανάπτυξη, διατήρηση περιβάλλοντος, κλπ. Βιώσιμη διαχείριση παράκτιων ζωνών.

## Εγγειοβελτιωτικά Έργα

Εισαγωγή. Σύστημα νερού - εδάφους - καλλιεργειών-ατμόσφαιρας. Ποιότητα υδατικών και εδαφικών πόρων. Ανάγκες σε αρδευτικό νερό. Μέθοδοι αρδεύσεων. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού (συνεχές σύστημα, εκ περιτροπής, με ελεύθερη ζήτηση). Σχεδιασμός αρδευτικών δικτύων πίεσεως. Αντιπληγματική προστασία αντλιοστασίων και δικτύων. Δίκτυα διωρύγων. Στράγγιση εδαφών. Διαστασιολόγηση και κατασκευαστικά στοιχεία δικτύων στραγγίσεως.

## Οδοποιία III (Σχεδιασμός και Λειτουργία Κόμβων)

Ισόπεδοι Κόμβοι: Εισαγωγικά. Κριτήρια μελέτης. Αποστάσεις μεταξύ κόμβων. Βασικές μορφές ισόπεδων κόμβων. Επιφάνειες κατάληψης οχημάτων. Διαμορφώσεις οριογραμμών. Υψομετρική διαμόρφωση. Διευρύνσεις οδοστρώματος. Επιλογή και διαμόρφωση λωρίδων υποχρεωτικών στrophών. Μορφές και τρόποι διαμόρφωσης νησίδων και σταγόνων. Ορατότητα. Κυκλοφορία πεζών. Εξοπλισμός. Προσβάσεις. Σήμανση. Χωρητικότητα μη-σηματοδοτούμενων κόμβων. Λειτουργία αποκλειστικών και μη αποκλειστικών λωρίδων στrophών. Κυκλικόι κόμβοι (ροτόντες). Ανισόπεδοι Κόμβοι: Εισαγωγικά. Κατηγορίες και μορφές ανισόπεδων κόμβων. Κριτήρια επιλογής. Τύποι συνδετήριων κλάδων. Τυπικές διατομές. Ελιγμοί. Μερισμός. Συμβολή. Περιοχή πλέξης ρευμάτων. Λωρίδες επιτάχυνσης/επιβράδυνσης. Διαμορφώσεις εισόδων και εξόδων σε και από κύριους κλάδους. Κατακόρυφη σήμανση. Ανάλυση χωρητικότητας σε ράμπες. Κυκλοφοριακός έλεγχος σε κλάδους εισόδου σε αυτοκινητόδρομο.

## Συστήματα Μεταφορών

Εισαγωγικές έννοιες. Η έννοια του μεταφορικού συστήματος. Η αναγκαιότητα μίας θεωρητικής συστηματικής εκτίμησης των μεταφορών. Μεταφορές και Οικονομία - γενικές αρχές. Οικονομική και πολιτική των μεταφορών. Μεταφορικά δίκτυα. Συνδυασμένες μεταφορές. Σχεδιασμός / προγραμματισμός μεταφορικών συστημάτων. Αξιολόγηση μεταφορικών συστημάτων. Ποιοτικός έλεγχος και συστήματα μεταφορών. Εφοδιαστική και συστήματα μεταφορών. Στρατηγικός σχεδιασμός/προγραμματισμός και συστήματα μεταφορών. Μεταφορική πολιτική της Ε.Ε. - Δευρωπαϊκά δίκτυα - Λοιπές χώρες. Σύγχρονες μορφές χρηματοδότησης μεταφορικών συστημάτων. Μεθοδολογία εκπόνησης μελετών συστημάτων μεταφορών.

## Υδρολογία Υπογείων Νερών

Εισαγωγή. Τα υπόγεια νερά και η σημασία τους στη διαχείριση υδατικών πόρων. Ταξινόμηση υπογείων υδροφορέων. Παράμετροι εδαφών και υπογείων υδροφορέων. Νόμος Darcy. Υπόθεση Dupuit σε φρεάτιους υδροφορείς. Ανομοιογένεια και ανισοτροπία. Εξίσωση συνεχείας και εξισώσεις ροής σε υπόγειους

υδροφορείς. Αρχικές και οριακές συνθήκες. Επίλυση σε ειδικές περιπτώσεις υδροφορέων με αναλυτικές μεθόδους. Υδρολογικοί χάρτες, και δίκτυα γραμμών ροής. Υδραυλική πηγαδιών και δοκιμαστικές αντλήσεις. Επίλυση εξισώσεων με πεπερασμένες διαφορές. Τεχνητός εμπλουτισμός και εκτίμηση υπόγειου δυναμικού.

#### Μεταλλικές Κατασκευές

Μηχανικές και φυσικές ιδιότητες του χάλυβα. Βασικές αρχές ελέγχου. Μέθοδοι υπολογισμού. Μέσα συνδέσεων (κοχλιώσεις, συγκολλήσεις). Αντοχή διατομών με ελαστική ανάλυση και με πλαστική ανάλυση (εφελκυσμός, θλίψη, κάμψη, τέμνουσα, στρέψη, σύνθετες καταπονήσεις). Ενστάθεια μελών, ενστάθεια συστημάτων. Μέλη των κατασκευών (επικαλύμματα, τεγίδες, ολόσωμοι φορείς, υποστυλώματα). Δικτυώματα, πλαίσια, υπόστεγα.

### **ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗΝ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ (επιλέγεται ένα μάθημα από τις τρεις περιοχές)**

#### Μεγάλες Θερινές Ασκήσεις Φωτογραμμετρίας

Εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου θέματος, που αποτελεί μια πρακτική εργασία για την επίλυση φωτογραμμετρικών προβλημάτων. Τα θέματα περιλαμβάνουν: την εκτέλεση ψηφιακής αναγωγής επίγειου αντικειμένου, όπως όψεων κτιρίων, μνημείων κ.α., με χρήση φωτοσταθερών ή αποστάσεων, ή την σύνταξη στερεοαπόδοσης από ζεύγη φωτογραφιών σε αναλυτικό ή ψηφιακό φωτογραμμετρικό όργανο, από αεροφωτογραφίες ή επίγειες λήψεις με μετρική ή ερασιτεχνική φωτομηχανή, ή την εκτέλεση ολοκληρωμένων φωτογραμμετρικών αποτυπώσεων που περιλαμβάνουν εργασίες υπαίθρου και γραφείου, ή την επίλυση ειδικών προβλημάτων, με την σύνταξη του κατάλληλου λογισμικού, ή τη χρήση εξειδικευμένων πακέτων φωτογραμμετρικού λογισμικού, ή τη προσαρμογή πακέτων λογισμικού γενικής χρήσης για την αντιμετώπιση φωτογραμμετρικών προβλημάτων.

#### Μεγάλες Θερινές Ασκήσεις Τηλεπισκόπησης

Εκπόνηση πρακτικής άσκησης εφαρμογής αναλογικών και/ή ψηφιακών τηλεπισκοπικών μεθόδων και τεχνικών σε συγκεκριμένα προγράμματα διερεύνησης και παρακολούθησης Φυσικών Διαθεσίμων, και σε πεδία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος των σπουδαστών. Εργασίες πεδίου για ψηφιακές επεξεργασίες και αλγόριθμους ταξινομήσεων.

Μεγάλες Θερινές Ασκήσεις Ανώτερης και Δορυφορικής Γεωδαισίας Εκπαίδευση σε μετρήσεις και όργανα Ανώτερης & Δορυφορικής (GPS) Γεωδαισίας. Προγραμματισμός, οργάνωση, εκτέλεση, εργασιών και μετρήσεων για την ίδρυση δικτύων Ανώτερης Τάξης με δορυφορικές μεθόδους. Αναγωγές και Υπολογισμοί στο Ελλειψοειδές και στον χώρο. Επίλυση βάσεων μετρημένων με GPS. Σύνταξη τεχνικής έκθεσης.

## **9ο ΕΞΑΜΗΝΟ**

### **ΜΑΘΗΜΑΤΑ -ΘΕΜΑΤΑ**

(Υποχρεωτική η επιλογή ενός Μαθήματος - Θέματος από την εμβάθυνση που έχει επιλεγεί)

#### Τεχνική Γεωδαισία

Μετρήσεις Ακριβείας. Τα τριγωνομετρικά δίκτυα οριζοντίου και κατακορύφου ελέγχου για την παρακολούθηση μικρομετακινήσεων τεχνικών έργων και του στερεού φλοιού της γης. Οι μέθοδοι Βιομηχανικής Γεωδαισίας και η εφαρμογή τους στη μελέτη της αξιοπιστίας του βιομηχανικού παραγωγού και της καλής του λειτουργίας. Σύνθετα προβλήματα χαράξεων - Χαράξεις καμπυλών στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο - Εφαρμογές στην κατασκευή των τεχνικών έργων (οδοί, σήραγγες, γέφυρες, κτιριακές εγκαταστάσεις κ.λ.π.). Χάραξη σταδίων και αθλητικών εγκαταστάσεων και μεθοδολογίες μέτρησης επιδόσεων σε αγωνίσματα αλμάτων και ρίψεων.

#### Αποτυπώσεις Μνημείων

Η έννοια του μνημείου - Τεκμηρίωση, αποκατάσταση, ανάδειξη και προστασία μνημείων. Δεοντολογία αποτυπώσεων - Διεθνείς Συμβάσεις για την προστασία των μνημείων. Προδιαγραφές και παρουσίαση αποτυπώσεων μνημείων. Τοπογραφικές και φωτογραμμετρικές τεχνικές - Εγκατάσταση, μέτρηση και υπολογισμοί δικτύων πολυγωνομετρίας και φωτοσταθερών. Προγραμματισμός επίγειων λήψεων. Σύγχρονα γεωδαιτικά όργανα και επίγειες μηχανές φωτογραμμετρικών λήψεων (μετρητικές, ημι-μετρητικές και μη μετρητικές). Ψηφιακές μηχανές και μηχανές βίντεο. Σύγχρονες μέθοδοι απόδοσης (συστήματα CAD και φωτορεαλισμού), αναλυτικά και ψηφιακά συστήματα φωτογραμμετρικής απόδοσης και προϊόντα - Αρχεία μνημείων. Εφαρμογές

αποτυπώσεων μνημείων. Θέμα εξαμήνου. Το μάθημα διεξάγεται με συνεργασία των Εργαστηρίων Γεν. Γεωδαισίας και Φωτογραμμετρίας.

### Ειδικές Εφαρμογές Φωτοερμηνείας - Τηλεπισκόπησης

Θεωρία και πρακτικές εφαρμογές φωτοερμηνείας, τηλεπισκόπησης, ψηφιακής τηλεπισκόπησης και συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών στο γεωπεριβάλλον και βιοπεριβάλλον. Γεωμορφές, υδρογραφικά πρότυπα και εδάφη: Φωτοερμηνεία τους, φασματικά χαρακτηριστικά και εφαρμογές σε έρευνες, μελέτες και έργα του Αγρονόμου Τοπογράφου Μηχανικού. Φωτοερμηνευτικά κλειδιά γεωμορφών. Καταλληλότητα γεωμορφών στην χωροθέτηση και σχεδιασμό τεχνικών και συγκοινωνιακών έργων, στον εντοπισμό θέσεων λήψης δομικών υλικών και διάθεσης απορριμμάτων και αποβλήτων.

Εφαρμογές στη διερεύνηση υδατικών διαθεσίμων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Αναγνώριση/Ταξινόμηση βλάστησης, Διαχείριση Υδατικών Διαθεσίμων, Διάβρωση και Υποβάθμιση Εδαφών, Αναδιάρθρωση καλλιεργειών. Εκτίμηση αγροτικής παραγωγής. Εφαρμογές στη Δασολογία. Εκτίμηση καταστροφών (φωτιές, έντομα, ασθένειες, ρύπανση, καταιγίδες, φυσική αναγέννηση και αναδάσωση). Παρακολούθηση οικολογικών συνθηκών, Απογραφή πανίδας, Ερημοποίηση, Χαρτογράφηση Υγροβιότοπων.

### Συστήματα Αναφοράς & Γεωδαιτικές Προβολές

Επιφάνειες και συστήματα αναφοράς. Κινήσεις της γης (Κίνηση του πόλου, μετάπτωση, κλόνηση). Γήινες παλίρροιες - τεκτονικές κινήσεις. Γεωκεντρικά και Τοποκεντρικά συστήματα αναφοράς. Αστρονομικά - Γήινα (ITRF) - Γεωδαιτικά (Datum) - Δορυφορικά (WGS) συστήματα αναφοράς. Ελληνικά συστήματα αναφοράς. Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ Δ87. Συστήματα απεικονίσεων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα. Πλάγια ισαπέχουσα αζιμουθιακή προβολή Hatt. Εγκάρσια Μερκατορική προβολή (Συστήματα: UTM, 3 μοιρών, Εγκάρσια Μερκατορική προβολή στο νέο σύστημα ΕΓΣΑ '87). Αναγωγές στην προβολή. Μετατροπές και μετασχηματισμοί συντεταγμένων μεταξύ διαφόρων συστημάτων. Συγκρίσεις - Ακρίβειες.

### Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Ο Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός αποτελεί μάθημα-θέμα που στοχεύει στο να οδηγήσει τους σπουδαστές στην αντιμετώπιση υπαρκτών προβλημάτων σχεδιασμού του χώρου μέσα από μία ολοκληρωμένη περιβαλλοντική θεώρηση ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων. Επιστημονικές θέσεις όπως είναι η περιβαλλοντική αντοχή του χώρου, τρόποι εκτίμησης και ανάδειξης ποιοτικών περιβαλλοντικών μεταβλητών, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό συνιστούν μερικά από τα κρίσιμα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν. Οι σπουδαστές στο μάθημα-θέμα του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού θα ενεργοποιήσουν και αξιοποιήσουν τις γνώσεις τους από το σύνολο των μαθημάτων τόσο του Τομέα Γεωγραφίας όσο και των άλλων Τομέων, προκειμένου να παράξουν μία ολοκληρωμένη λύση στο θέμα.

### Ολοκληρωμένα Προγράμματα Ανάπτυξης

Το Μάθημα-Θέμα ΔΟλοκληρωμένα Προγράμματα ΑνάπτυξηςΔ έχει σαν στόχο την εξάσκηση των υποψήφιων Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών σε πρακτικά προβλήματα σχεδιασμού του χώρου που σχετίζονται με την εκπόνηση Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων Ανάπτυξης (χωροταξικά, πολεοδομικά, περιβαλλοντικά κ.λ.π.).

Τα Ολοκληρωμένα Προγράμματα Ανάπτυξης, με κεντρικό άξονα την Δέννοια της ολοκλήρωσηςΔ, που εκφράζεται από την αλληλεξάρτηση διαφορετικών στοιχείων/υποσυστημάτων που συνθέτουν μία χωρική δομή, αποβλέπουν στην καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων του χώρου και στην αποτελεσματικότερη σχεδίαση προτάσεων και παρεμβάσεων εν γένει για την επίλυση των προβλημάτων αυτών. Στα πλαίσια αυτά το μάθημα εμβαθύνει σε πρακτικές που σχετίζονται με την Ανάλυση Σεναρίων και την Αξιολόγηση Προγραμμάτων και προσεγγίζει, ανάμεσα στα άλλα, σημεία τα οποία δεν υπάρχει η χρονική δυνατότητα να εξεταστούν σε βάθος στα υπόλοιπα μαθήματα Σχεδιασμού του Χώρου.

### Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Εκτίμηση και πρόβλεψη αναγκών για διάφορες χρήσεις. Υδρολογική ανάλυση λεκάνης απορροής. Εκτίμηση επιφανειακού και υπόγειου δυναμικού. Σχηματοποίηση Συστήματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Βέλτιστη επιλογή έργων και μέτρων για ολόκληρη τη λεκάνη απορροής. Βέλτιστη χρησιμοποίηση υδατικών πόρων με χρήση διαφόρων τεχνικών βελτιστοποίησης.

### Σχεδιασμός - Μελέτη - Λειτουργία Οδικών Έργων

Το θέμα περιλαμβάνει μία πλήρη μελέτη οδοποιίας, η οποία αποτελείται από 4 στάδια. Στο πρώτο στάδιο προσδιορίζεται η κατηγορία της οδού με βάση το επίπεδο σύνδεσης και το φόρτο που εξυπηρετεί. Επίσης, ορίζονται η ταχύτητα μελέτης και η τυπική διατομή, στοιχεία τα οποία προδιαγράφουν τα χαρακτηριστικά που θα προσλάβει η χάραξη της οδού. Κατά το δεύτερο στάδιο επιλέγεται η ζώνη διέλευσης της οδού κατόπιν επιτόπιας αναγνώρισης.



Επίσης, πραγματοποιείται αποτύπωση της ευρύτερης περιοχής με χρήση αεροφωτογραφιών για τη κατασκευή των χαρτών. Κατά το τρίτο στάδιο, μελετάται η γεωμετρία της οδού καθώς επιλέγεται η μορφή των κόμβων. Στη συνέχεια, εκτελείται η υδραυλική μελέτη της οδού, η μελέτη των απαραίτητων τεχνικών έργων, η κυκλοφοριακή αξιολόγηση και ο υπολογισμός του οδοστρώματος. Τέλος, στο τέταρτο στάδιο, υλοποιείται στο πεδίο ο άξονας και οι οριογραμμές της οδού.

## **ΚΑΤ' ΕΠΙΛΟΓΗ (Προτείνεται η επιλογή τριών μαθημάτων)**

### **Αξίες Ακινήτων και Διαχείριση Γης**

Η αξία των ακινήτων. Φύση. Περιεχόμενο. Έννοιες. Ορισμοί. Ανάλυση και λειτουργία της «Αγοράς Ακινήτων». Συνθήκες ισορροπίας και επάρκειας. Νόμος ζήτησης-προσφοράς. Η εξέλιξη των τιμών. Η αναγκαιότητα προσδιορισμού της Αξίας. Προβλέψεις νομοθεσίας. Φορολογία ακινήτων. Παράγοντες που επηρεάζουν την «Αγορά Ακινήτων». Ταξινόμηση. Επιδράσεις. Χωρική αλληλεξάρτηση. Η χρήση των Ακινήτων ως βασικό στοιχείο διαμόρφωσης της τιμής. Περιορισμοί χρήσεων. Βέλτιστη χρήση. Παραδοσιακές μέθοδοι εκτίμησης και χρησιμοποίησή τους κατά περίπτωση. Ανάπτυξη συστήματος «Μαζικών Εκτιμήσεων» Ακινήτων. Εκτιμήσεις με χρήση G.I.S. Μεθοδολογία GRSA. Ανάπτυξη συστημάτων CAV. Το σύστημα CAMA. Η Αξία των Ακινήτων σαν στοιχείο του Κτηματολογίου ή των σύγχρονων Συστημάτων Πληροφοριών Γης. Το «σύστημα αντικειμενικού προσδιορισμού του Υπ. Οικονομικών». Διαχείριση Γης. Εργαλεία διαχείρισης. Σύστημα Land Information management. Οικονομικές δυνατότητες και νομικοί περιορισμοί επενδύσεων για την ανάπτυξη των Ακινήτων και κατά κατηγορία. Ειδικές κατηγορίες και ειδικές εφαρμογές.

### **Κτηματολόγιο και Πολιτική Γης**

Κτηματολόγιο και Πολιτική Γης. Βασικές έννοιες, σχέσεις, αλληλεξαρτήσεις και αλληλεπιδράσεις σε συνταγματικό, νομοθετικό και τεχνικό επίπεδο. Η πολιτική Γης στην Ελλάδα σε συνάρτηση με τις προσπάθειες θεσμοθέτησης του Εθνικού Κτηματολογίου. Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών της Πολιτικής Γης η οποία ασκήθηκε στην Ελλάδα σε οριακές περιόδους της πολιτικής ιστορίας της. Νέες τεχνολογίες, Κτηματολόγιο και Πολιτική Γης. Η αγορά ελληνικής γης από ξένους. Η συμβολή του Ολοκληρωμένου Αναπτυξιακού Κτηματολογίου και των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πληροφοριών Γης και Περιβάλλοντος στο σχεδιασμό της Πολιτικής Γης. Η συμβολή των μαθημάτων της Σ.Α.Τ.Μ. στην χάραξη, παρακολούθηση και στον έλεγχο εφαρμογής μέτρων Πολιτικής Γης. Εφαρμογές και Προοπτικές στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.

### **Εφαρμογές Χωροταξικού Σχεδιασμού**

Το μάθημα αναπτύσσεται σε μορφή διαλέξεων, προσαρμοσμένων κάθε φορά στις απαιτήσεις του θέματος εφαρμογής. Οι θεματικές ενότητες εφαρμογής αναφέρονται στα μέσα και τους μηχανισμούς θεσμοθέτησης, ελέγχου και υποστήριξης του χωροταξικού σχεδιασμού. Ειδικότερα αφορούν: Σχέδια ολοκληρωμένων προγραμμάτων ανάπτυξης σε επιλεγμένες χωρικές ενότητες. Σχέδια ειδικών χωρικών παρεμβάσεων. Περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων. Επιπτώσεις και συνοδευτικά μέτρα χωροταξικού σχεδιασμού από έργα και προγράμματα ανάπτυξης.

### **Εφαρμογές Πολεοδομικού Σχεδιασμού**

Εισαγωγή στις μορφές και στις διαδικασίες του Πολεοδομικού Σχεδιασμού. Ελληνική νομοθεσία στον Πολεοδομικό Σχεδιασμό. Προβλήματα εφαρμογής. Τεχνικές και μοντέλα στον Πολεοδομικό Σχεδιασμό. Χρήση Η/Υ στις πράξεις εφαρμογής. Τρόπος υλοποίησης εγκεκριμένων σχεδίων. Εφαρμογές σε χώρους ανάπλασης. Διαδικασίες και μέθοδοι αναμόρφωσης του αστικού χώρου.

### **Αγροτικές Κατασκευές και Ανοικτοί Χώροι**

Ανάγνωση- αποτύπωση- ερμηνεία των μορφών και των λειτουργιών του δομημένου ή αλλιώς του ανθρωποποίητου χώρου, ο οποίος συμπεριλαμβάνει το σύνολο των ανοικτών στεγασμένων και ανοικτών οικοδομικών κελυφών. Κριτήρια αξιολόγησης: η ζωντάνια, η πρόσβαση, ο έλεγχος, το συνταίριασμα των μορφών με τις λειτουργίες τις οποίες υποδέχονται, η ταυτότητα, η δομή και η σημασία. Υπογράμμιση του μέτρου κρίσης μας που συνιστά ο άνθρωπος. Ανάλυση επιλεγμένων παραδειγμάτων ανοικτών χώρων -πλατειών από Ελληνικούς πατροπαράδοτους οικισμούς, καθώς επίσης και χαρακτηριστικών (μεσαιωνικών, αναγεννησιακών, κ.λ.π.) πλατειών Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών πόλεων. Αρχιτεκτονικές συνθέσεις υπαίθριων χώρων, αγορών, οργάνωση αγροκτημάτων, ελαφριές κατασκευές, αποθήκες, στέγαστρα, κ.λ.π.. Προστασία, αξιοποίηση και ενδεχόμενη αλλαγή χρήσης αγροτικών η αγροτοβιομηχανικών κτισμάτων. Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε κλίμακες 1/200, 1/100, 1/20Δ.

### **Διευθετήσεις Υδατορευμάτων**

Εισαγωγή. Υδρολογικά μοντέλα υπολογισμού πλημμυρικών παροχών. Ιδιότητες νερού και φερτών. Διαμορφώσεις κοίτης αλλουβιακών υδατορευμάτων.

Κατανομή ταχύτητας. Τραχύτητα-συρτική τάση. Επιφανειακή διάβρωση. Παγκόσμια εξίσωση εδαφικής απώλειας. Στερεοπαροχή. Εξισώσεις στερεοπαροχής κοίτης με σύρση και με αιώρηση. Θεωρία Einstein. Υπολογισμός σταθερής διατομής. Τεχνικές διευθέτησης-Αντιπλημμυρικά έργα.

#### Οδοποιία IV (Κατασκευαστικά Στοιχεία)

Ιστορική εξέλιξη οδοστρωμάτων. Κατασκευαστικές απαιτήσεις. Είδη οδοστρωμάτων. Εκπόνηση οδοστρωμάτων. Κλίμα. Οδικά έργα σε εδάφη με μειωμένη ικανότητα έδρασης. Κατασκευαστική δομή της οδού. Υπόβαση Δ βάση Δ επιφανειακή στρώση. Αναλυτικοί (θεωρητικοί) υπολογισμοί πάχους οδοστρωμάτων. Εμπειρικές μέθοδοι υπολογισμού οδοστρωμάτων. Μηχανικά χαρακτηριστικά υλικών. Άσφαλτος Δ ασφαλτομίγματα. Ασύνδετα υλικά οδοστρώσας και εδαφικά υλικά. Σταθεροποιημένα (κατεργασμένα) υλικά. Διαστασιολόγηση και κατασκευή δύσκαμπτων οδοστρωμάτων. Αντιολισθηρά οδοστρώματα. Γενικές αρχές συντήρησης, ενίσχυσης, διαχείρισης οδοστρωμάτων. Αποστραγγιστικά έργα. Σταθεροποίηση πρανών., Μικρά τεχνικά έργα. Ειδικά θέματα (Σήραγγες, Γέφυρες κλπ). Περιβαλλοντική οδοποιία. Γενικές αρχές.

#### Υγειονομική Τεχνολογία και Περιβάλλον

Βασικές έννοιες χημείας και μικροβιολογίας νερού. Βασικοί ρύποι αποβλήτων και επιπτώσεις στο περιβάλλον. Διάθεση σε υδάτινους αποδέκτες και αφομοιωτική ικανότητα αποδεκτών. Διάθεση στο έδαφος. Μέθοδοι επεξεργασίας λυμάτων. Τυπικά σχήματα επεξεργασίας αστικών και γεωργικών αποβλήτων.