



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ



Μαθήματα επιλογής

Γεωδαισία



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

6^ο εξάμηνο

Ειδικά Θέματα Γεωδαισίας

Γεωδαιτική Αστρονομία

Θεωρία Σφαλμάτων και Συνορθώσεις II

Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις II



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

7^ο εξάμηνο



Δορυφορική Γεωδαισία και Πλοήγηση

Εισαγωγή στο Γήινο Πεδίο Βαρύτητας



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

8^ο εξάμηνο



Γεωφυσικές Διασκοπήσεις - Βαρυτημετρία

Υδρογραφία - Ωκεανογραφία

*Μεγάλες Θερινές Ασκήσεις Ανώτερης και
Δορυφορικής Γεωδαισίας*



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

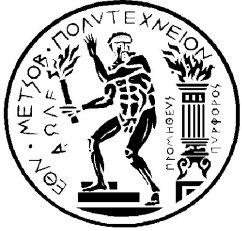
9^ο εξάμηνο



Ειδικά Θέματα Δορυφορικής Γεωδαισίας

Θαλάσσια Γεωδαισία

Μετρολογία



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΔΑΙΣΙΑΣ

9^ο εξάμηνο – μαθήματα Θέματα



*Εφαρμογές Ανώτερης και Δορυφορικής
Γεωδαισίας*

Τεχνική Γεωδαισία

Ειδικά θέματα Γεωδαισίας

1^η Ενότητα

ΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ



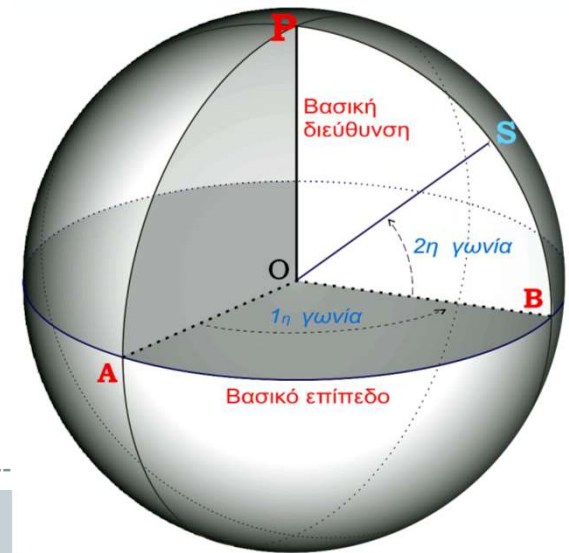
2^η Ενότητα

ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ

3^η Ενότητα

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ
(υπόγειες, υποβρύχιες)

Γεωδαιτική Αστρονομία



Συμβολή των αστρονομικών παρατηρήσεων στην εξέλιξη της Γεωδαισίας – Διανύσματα στο χώρο. Βασικές έννοιες των συστημάτων αναφοράς (ουρανογραφικό, αστρονομικό, οριζόντιο). Ισημερινό σύστημα – φαινόμενη περιστροφή της ουράνιας σφαίρας και ειδικές θέσεις των άστρων. Σφαιρική τριγωνομετρία. Κλίμακες μέτρησης του χρόνου – αστρικός και παγκόσμιος χρόνος, αριθμός Ιουλιανής ημέρας (JD). Ατομικός χρόνος, Συντονισμένος Χρόνος, Γήινος Χρόνος – μετατροπές μεταξύ των κλιμάκων χρόνου. Προσδιορισμός αστρονομικού αζιμουθίου, πλάτους, μήκους. Πλήρης διαδικασία προσδιορισμού αστρονομικού αζιμουθίου, πλάτους και μήκους (μέθοδοι Sterneck και Mayer) με σύγχρονα γεωδαιτικά όργανα. Απόκλιση και κατακορύφου – αποχή γεωειδούς – γεωδαιτικές εφαρμογές

Θεωρία Σφαλμάτων και Συνορθώσεις II



Συνορθώσεις με τη μέθοδο των εμμέσων συμβατικών παρατηρήσεων (έμμεσες παρατηρήσεις με πλεονάζουσες δεσμεύσεις).

Συνορθώσεις με τη γενική μέθοδο συνόρθωσης (γενική αντιμετώπιση υποπεριπτώσεις της οποίας αποτελούν οι μέθοδοι των εμμέσων και συμβατικών παρατηρήσεων).

Διαδοχικές συνορθώσεις, σταθμοί με βάρη.

Συνορθώσεις ελευθέρων δικτύων με εσωτερικές και εξωτερικές δεσμεύσεις.

Στοιχεία στατιστικής ανάλυσης, αβεβαιότητες απολύτων και σχετικών θέσεων, διαστήματα και περιοχές εμπιστοσύνης.

Βελτιστοποίηση Γεωδαιτικών και άλλων δικτύων, στατιστικοί έλεγχοι.

Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις II



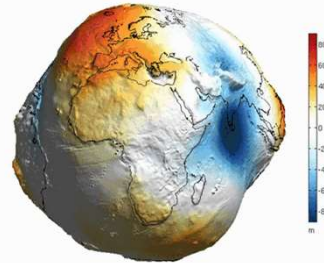
Βασίζονται στη θεωρία και τις ασκήσεις όλων των μαθημάτων Γεωδαισίας που έχουν προηγηθεί (υποχρεωτικών και κατ' επιλογήν) και προϋποθέτουν την παρακολούθηση του θερινού υποχρεωτικού μαθήματος «Μεγάλες Γεωδαιτικές Ασκήσεις I» (μετά το 4ο εξάμηνο). Αντικείμενο τους είναι μια πλήρης Τοπογραφική - Κτηματογραφική Αποτύπωση οικισμού σε πραγματικές συνθήκες.

Δορυφορική Γεωδαισία και Πλοήγηση



Δορυφορικός γεωδαιτικός εντοπισμός. Αρχές δορυφορικού εντοπισμού. Εισαγωγή στο σύστημα GPS. Το εκπεμπόμενο σήμα. Εκπεμπόμενες τροχιές. Ακριβείς 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.

Εισαγωγή στο Γήινο Πεδίο Βαρύτητας



Χρήση του πεδίου βαρύτητας της Γης στις επιστήμες της Γης και του Διαστήματος. Επίδραση πεδίου στη Γεωδαισία προσδιορισμού θέσης. Μέθοδοι μελέτης του πεδίου. Απλές σχέσεις Νευτώνειας Φυσικής και η έννοια του δυναμικού. Συνοριακά προβλήματα και το απλό Γεωδαιτικό Συνοριακό Πρόβλημα [Stokes]. Δυναμικό διαταραχής & ανωμαλία βαρύτητας Υπολογισμός τιμής κανονικής βαρύτητας. Οικουμενικά Μοντέλα πεδίου βαρύτητας.

Μέθοδοι προσδιορισμού του γεωειδούς (αναπτύγματα, ολοκλήρωση Stokes, σημειακή προσαρμογή) Απλή εισαγωγή στις βασικές κατηγορίες αναγωγών βαρύτητας. Οικουμενική και τοπική μοντελοποίηση της μεταβολής του πεδίου. Αναφορά σε διάφορες χρήσεις μετρήσεων του πεδίου στη Γεωδαισία, γεωδυναμική και σε μετασχηματισμούς δεδομένων.

Γεωφυσικές Διασκοπήσεις - Βαρυτημετρία



Μέθοδοι και όργανα μετρήσεων της σχετικής και απόλυτης τιμής της βαρύτητας, αρχές λειτουργίας τους, μέθοδοι βαθμονόμησης και έλεγχοι. Πηγές σφαλμάτων και μέθοδοι επεξεργασίας δεδομένων βαρύτητας.

Μελέτη του πεδίου βαρύτητας στις θαλάσσιες περιοχές από σκάφη και με την τεχνική της δορυφορικής αλτιμετρίας. Μέτρηση της βαρύτητας από αέρος και από το διάστημα. Αερομεταφερόμενα βαρυτήμετρα και συστήματα μέτρησης των παραγώγων της βαρύτητας (Βαθμιδομετρία) από δορυφόρους, δυνατότητες και πρακτικές δυσκολίες.

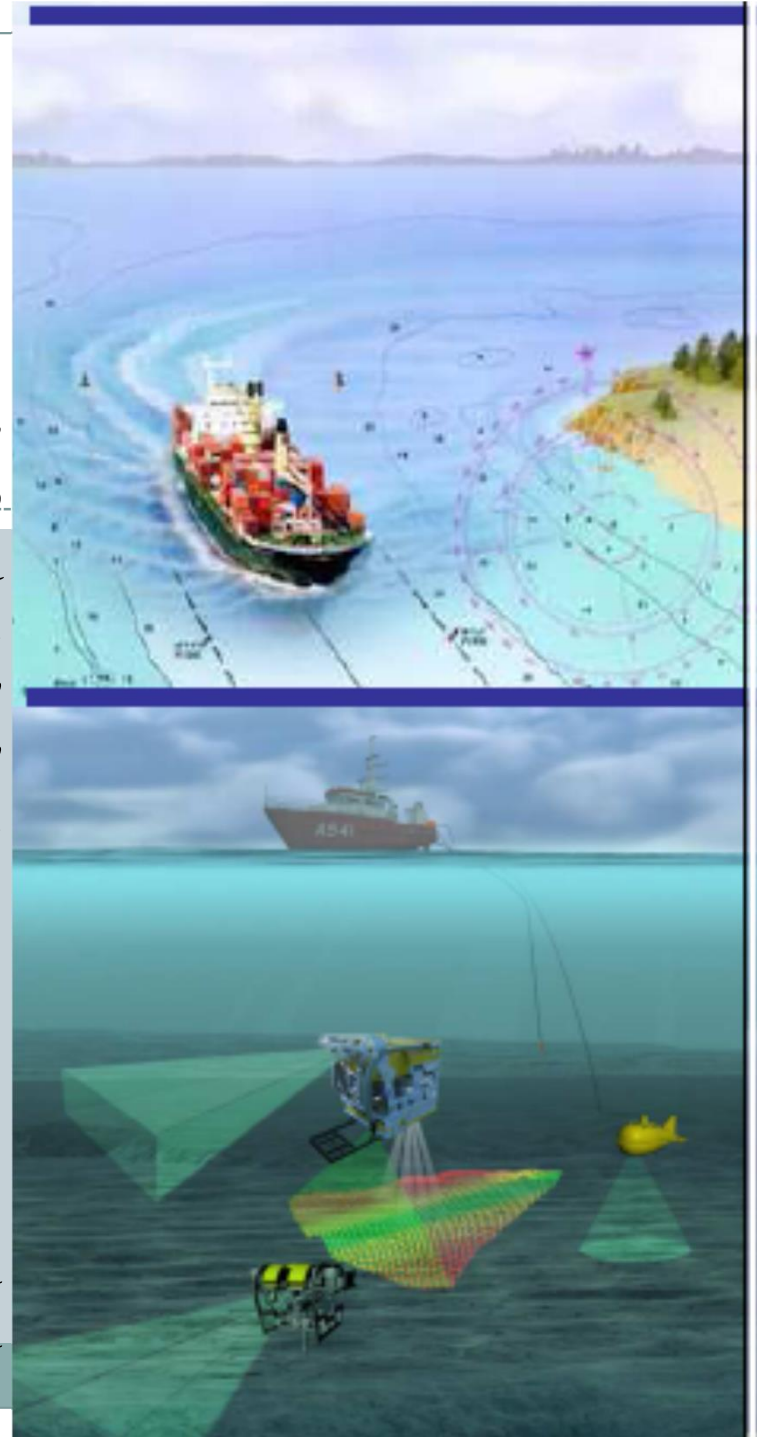
Βαρυτημετρικά δίκτυα υψηλής ακριβείας, σε παγκόσμια, περιφερειακή και τοπική κλίμακα. Μέθοδοι απεικόνισης του πεδίου ανωμαλιών βαρύτητας.

Μοντέλα και αναλυτικές μέθοδοι πρόγνωσης και παρεμβολής των ανωμαλιών βαρύτητας σε τυχαίες ή κανονικές διατάξεις σημείων ενδιαφέροντος. Γενικές αρχές γεωδαιτικής και γεωφυσικής ερμηνείας των μετρήσεων του πεδίου βαρύτητας.

Υδρογραφία - Ωκεανογραφία

Δημιουργία των ωκεανών, τμήματα των ωκεανών. Η φύση του θαλασσινού νερού (φυσικές ποσότητες και μέθοδοι μετρήσεων). Παλίρροιες (παλιρροιογράφοι, παλιρροιοόμετρα, Νευτώνεια θεωρία των παλιρροιών, δυναμική θεωρία των παλιρροιών, παλίρροιες του Ευρίπου, αρμονική ανάλυση των παλιρροιών, παλιρροιακοί χάρτες). Ρεύματα (οριζόντια και κατακόρυφη κυκλοφορία).

Θαλάσσιο νομικό πλαίσιο (ιστορικά, UNCLOS I, II, III, θαλάσσιες ζώνες, οριοθέτηση θαλασσίων ζωνών στην Ελλάδα και στα όμορα κράτη, προβλήματα οριοθετήσεων).



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.

Ειδικά Θέματα Δορυφορικής Γεωδαισίας

Εισαγωγή στις γεωδαιτικές διαστημικές τεχνολογίες, σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις και σημερινές δυνατότητες. Θεμελιώδη προβλήματα και περιγραφή της κίνησης των δορυφόρων. Δορυφορικές τροχιές, παράμετροι και στοιχεία περιγραφής τους. Μετασχηματισμοί από Κεπλέρια στοιχεία σε καρτεσιανές συντεταγμένες. Τεχνολογίες συστημάτων τηλεμετρίας λέιζερ (SLR). Συστήματα συμβολομετρίας μεγάλων αποστάσεων (VLBI). Γεωδαιτικές εφαρμογές των συστημάτων ραντάρ συνθετικού ανοίγματος (SAR και In SAR). Βασικές αρχές λειτουργίας, γεωμετρία των μετρήσεων, μέθοδοι επεξεργασίας και γεωδαιτικές εφαρμογές της δορυφορικής αλτιμετρίας για τη μελέτη των θαλασσών. Ειδικές γεωδαιτικές τεχνικές μετρήσεων GPS (Fast Static, Semi – Kinematic, Stop – and – Go, Real – time Kinematic) Ειδικές εφαρμογές της Διαφορικής λειτουργίας του GPS. Σύνθετα συστήματα διαφορικού GPS (WAAS, LAAS, OmniSTAR, LandSTAR). Επερχόμενα συστήματα εντοπισμού και πλοήγησης (GNSS, EGNOS, GALILEO). Σύγκλιση των τεχνολογιών που ωθούν τις Υπηρεσίες Αξιοποίησης της Γεωγραφικής Θέσης

Θαλάσσια Γεωδαισία



Υδρογραφικές αποτυπώσεις I (κλίμακες και προδιαγραφές, γραμμές θέσης, ακρίβεια μετρήσεων). Φυσική του ήχου (αρχές διάδοσης, μετρήσεις ταχύτητας, ηχοαπώλειες). Εντοπισμός (εδαφικά και ουράνια κύματα, κυκλικά – υπερβολικά – ακουστικά – αζιμουθιακά – αδρανειακά συστήματα εντοπισμού). Βυθομετρήσεις (προβολείς ηλεκτροσυστολής και μαγνητοσυστολής, ηχοβολιστικά καθέτου δέσμης, σφάλματα μέτρησης βυθών, πλευρικά ηχοβολιστικά, ερμηνεία ηχογραμμάτων, ηχοβολιστικά στενής δέσμης, boomers, sparekers). Ολοκληρωμένες υδρογραφικές αποτυπώσεις, Οριοθέτηση θαλασσίων ζωνών (συστήματα γραμμών βάσης, συστάδες νησιών, κόλποι).

Μετρολογία



Μετρήσεις - Στοιχεία αξιολόγησης των μετρήσεων. Αρχές λειτουργίας γεωδαιτικών και φωτογραμμετρικών οργάνων - Σφάλματα που παρουσιάζονται σε 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.