

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

| | | | |
|---|---|---------------------------|----------|
| ΣΧΟΛΗ | Θετικών Επιστημών | | |
| ΤΜΗΜΑ | Φυσικής | | |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | Προπτυχιακό (μεταπτυχιακό μάθημα που προσφέρεται και στο προπτυχιακό) | | |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | 10ΕΚ511 | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ | 8 |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ | ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ | | |
| ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i> | ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ | ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ | |
| <i>Διαλέξεις</i> | 4 | 6 | |
| ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i> | Ειδίκευσης | | |
| ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ: | Όχι | | |
| ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ: | Ελληνική | | |
| ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS | Ναι (στην αγγλική γλώσσα, για φοιτητές Erasmus) | | |
| ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) | https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS172/ | | |

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Στόχος του μαθήματος είναι να δώσει τις γενικές αρχές για την κατανόηση των πολυπλόκων φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στον Στερεό Φλοιό της Γης. Εξετάζονται τα πεδία της παραμόρφωσης, της μηχανικής τάσης, της θερμοκρασίας όπως επίσης και το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο του Στερεού Φλοιού της Γης. Δίδονται οι εξισώσεις που τα διέπουν και αναπτύσσονται διάφορα πρότυπα για την κατανόηση των διεργασιών στον Στερεό Φλοιό της Γης. Παρουσιάζονται οι τεκτονικές διεργασίες στις οποίες οφείλονται οι τάσεις του Στερεού Φλοιού της Γης και προκαλούν τους σεισμούς. Γίνεται εισαγωγή σε μεθόδους διασκόπησης όπως για παράδειγμα είναι οι ηλεκτρικές και ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι. Παρουσιάζεται η μέθοδος βραχείας πρόγνωσης σεισμών BAN όπως και η φυσική των αντιστοίχων Προσεισμικών Ηλεκτρικών Σημάτων. Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση:

- Να κατανοήσει τα πεδία (μηχανικής τάσης, μηχανικής παραμόρφωσης, θερμοκρασίας, ηλεκτρομαγνητικά) που υπάρχουν στον Στερεό Φλοιό της Γης καθώς και τις εξισώσεις που διέπουν τη χωροχρονική τους εξέλιξη.
- Να μπορεί να επιλύσει τις εξισώσεις ελαστικότητας για τη χωροχρονική εξέλιξη του πεδίου παραμόρφωσης και να εξάγει τα (σεισμικά) κύματα όγκου που ταξιδεύουν στον Στερεό Φλοιό της Γης.
- Να μπορεί να υπολογίσει τις κυμάνσεις και τις ταχύτητες φάσεως και ομάδας για τα επιφανειακά σεισμικά κύματα.
- Να μπορεί να υπολογίσει τη διάδοση των θερμικών διακυμάνσεων από την επιφάνεια στον Στερεό Φλοιό της Γης και να κατανοήσει το μοντέλο του Kelvin για τον πρώτο επιστημονικό υπολογισμό της ηλικίας της Γης.
- Να μπορεί να υπολογίσει τη διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών στον Στερεό Φλοιό της Γης.
- Να μπορεί να αναγνωρίσει Προσεισμικά Ηλεκτρικά Σήματα στις καταγραφές του ηλεκτρικού πεδίου της Γης και από τις ιδιότητές τους να συμπεράνει την επικεντρική απόσταση και το μέγεθος ενός επερχόμενου σεισμού.

Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του, το μάθημα αποσκοπεί στο να έχει αποκτήσει ο φοιτητής τις παρακάτω ικανότητες:

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
- Αυτόνομη εργασία.
- Αναλυτική και συνθετική σκέψη.
- Κριτική σκέψη.
- Επίλυση προβλημάτων.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1.Εισαγωγή στη θεωρία ελαστικότητας (12 ώρες)

Μηχανική τάση και παραμόρφωση. Η περιοχή ελαστικότητας σαν απαραίτητο όριο της θερμοδυναμικής ισορροπίας. Μέτρα Lamé. Εξισώσεις ελαστικότητας. Τα κύματα όγκου P και S σαν λύσεις των εξισώσεων αυτών με τα αντίστοιχα βαθμωτά και ανυσματικά δυναμικά.

2.Εισαγωγή στη Φυσική των πετρωμάτων (4 ώρες)

Εισαγωγή στη Φυσική της Γης. Θεωρία Grüneisen. Αρμονικότητα-αναρμονικότητα. Τήξη. Πορώδη υλικά. Ετερογένεια και φαινόμενα μεταφοράς. Επίδραση της διήθησης ρευστών στις ελαστικές παραμέτρους των πετρωμάτων.

3.Αντοχή, ατέλειες και θραύση κρυσταλλικών υλικών και πετρωμάτων (4 ώρες)

Επίδραση των σημειακών και γραμμικών ατελειών στην αντοχή των κρυσταλλικών υλικών και στις διαδικασίες θραύσης, θεωρητικά πρότυπα. Μηχανικές ιδιότητες των υλικών της Γης. Κρίσιμα φαινόμενα και δυναμική αστάθεια κατά τη διαδικασία της προετοιμασίας της θραύσης. Θεωρητικά πρότυπα που συσχετίζουν μηχανικές διαδικασίες που προηγούνται της θραύσης πετρωμάτων με την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων ευρείας περιοχής συχνοτήτων.

4.Σεισμικά κύματα και δομή του Στερεού Φλοιού της Γης (12 ώρες)

Σεισμικά κύματα. Δομή του Στερεού Φλοιού της Γης. Βαθμίδες πιέσεως και θερμοκρασίας στο εσωτερικό της Γης. Σεισμοί και τεκτονική των λιθοσφαιρικών πλακών, ρήγματα. Κύματα όγκου. Κύματα επιφανείας. Ταχύτητες σεισμικών κυμάτων. Σύσταση της Γης.

5.Το πεδίο θερμοκρασίας στο Στερεό Φλοιό της Γης (4 ώρες)

Θεωρία Fourier. Το πρώτο επιστημονικό πρότυπο για τον υπολογισμό της ηλικίας της Γης (Lord Kelvin 1862).

6.Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στο Στερεό Φλοιό της Γης (8 ώρες)

Ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες των υλικών του Στερεού Φλοιού της Γης. Σχέσεις διασποράς. Η ημιστατική προσέγγιση των εξισώσεων Maxwell για την εφαρμογή τους στο Στερεό Φλοιό της Γης. Μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών στο Στερεό Φλοιό της Γης: Διάχυση-Διάδοση.

7.Ηλεκτρικές και ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι διασκόπησης (4 ώρες)

Ηλεκτρικές μέθοδοι (DC resistivity method). Μαγνητοτελλουρική μέθοδος (MT method).

8.Εισαγωγή στη Φυσική των Προσεισμικών Ηλεκτρικών Σημάτων (4 ώρες)

Η μέθοδος βραχείας πρόγνωσης σεισμών BAN. Φυσικές ιδιότητες των Προσεισμικών Ηλεκτρικών Σημάτων (Seismic Electric Signals, SES).

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i> | Πρόσωπο με πρόσωπο. | |
| ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i> | ΝΑΙ Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές με χρήση ΤΠΕ. Υποστήριξη διδασκαλίας με χρήση Η/Υ, πλατφόρμα eclass. | |
| ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i> | Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου |
| | Διαλέξεις | 52 |
| | Ατομική μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία | 48 |
| | Εκπόνηση μελέτης/ασκήσεις | 50 |
| | Σύνολο Μαθήματος | 150 |
| ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i> | Τελικές γραπτές εξετάσεις στην ελληνική γλώσσα | |

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- A. Tselentis, General Seismology Vol. A, Liberal Books (2006) 839 pages.
- Y. Gueguen and V. Palciauskas, Introduction to the Physics of Rocks, Princeton University Press (1994) 392 pages.
- P. Varotsos and K. Alexopoulos, Thermodynamics of Point Defects and their relation with the bulk properties, Eds. S. Amelinckx, R. Gevers, and J. Nihoul, North Holland (1986) 474 pages.
- M. N. Nabighian (Ed.), Electromagnetic Methods in Applied Geophysics: Volume 1, Theory, Society of Exploration Geophysicists (1988) 531 pages.
- P. Varotsos, The Physics of Seismic Electric Signals, TerraPub, Tokyo (2005) 338 pages.
- P. A. Varotsos, N.V. Sarlis, N.V. and E.S. Skordas, Natural Time Analysis: The new view of time. Precursory Seismic Electric Signals, Earthquakes and other Complex Time-Series, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2011) 476 pages.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Physical Review B, Physical Review E, Physical Review Letters (APS).
- Europhysics Letters, EPL (IOP).
- Geophysical Research Letters, Journal of Geophysical Research (AGU).
- Physica A, Tectonophysics, Journal of Geodynamics (ELSEVIER).
- Entropy, Applied Sciences, Geosciences (MDPI).
- Geophysics Journal International (OXFORD ACADEMIC).