# ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

## (1) ΓΕΝΙΚΑ

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ΣΧΟΛΗ** | Θετικών Επιστημών | | |
| **ΤΜΗΜΑ** | Φυσικής | | |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | Προπτυχιακό | | |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | **10ΥΚΟ15** | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | **3** |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΥΣΙΚΗΣ Ι** (Μιγαδική Ανάλυση) | | |

| **ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**<br>*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* | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|---|---|---|
| Διαλέξεις και Φροντιστήριο | 5 | 7 |
| | | |
| | | |

| | |
|---|---|
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**<br>*γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων* | Ειδικού Υποβάθρου |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Όχι |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS** | Όχι |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | *https://eclass.uoa.gr/courses/PHYS278/* |

## (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*

Στο μάθημα γίνεται η αυστηρή, συστηματική και εις βάθος ανάπτυξη της θεωρίας των μιγαδικών συναρτήσεων καθώς και εφαρμογών της σε προβλήματα Φυσικής.

Με την επιτυχή παρακολούθηση και ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση να:

- Να χειρίζεται στοιχειώδεις συναρτήσεις μιας μιγαδικής μεταβλητής, να μελετά βασικές ιδιότητές της, όπως την αναλυτικότητα και τα είδη των ανωμάλων σημείων της, και να αναλύει μια μιγαδική συνάρτηση σε σειρά Taylor ή σε σειρά Laurent.
- Να χειρίζεται απεικονίσεις μέσω στοιχειωδών μιγαδικών συναρτήσεων, και να χρησιμοποιεί την τεχνική των συμμόρφων απεικονίσεων για την επίλυση προβλημάτων φυσικής (λ.χ., στη δυναμική των ρευστών, στην ηλεκτροστατική και στη ροή θερμότητας).
- Να υπολογίζει, μέσω παραμετροποίησης, ολοκληρώματα διαδρομής στο μιγαδικό επίπεδο, να υπολογίζει ολοκληρώματα σε βρόχους μέσω του θεωρήματος των ολοκληρωτικών υπολοίπων, και να χρησιμοποιεί τη μέθοδο ολοκληρωτικών υπολοίπων για τον υπολογισμό ολοκληρωμάτων πραγματικών συναρτήσεων.
- Να υπολογίζει ολοκληρωτικούς μετασχηματισμούς (ευθείς και αντίστροφοι μετασχηματισμοί Fourier και Laplace) μιας συνάρτησης, και να χρησιμοποιεί ολοκληρωτικούς μετασχηματισμούς ια την επίλυση διαφορικών εξισώσεων της μαθηματικής φυσικής.
- Να χρησιμοποιεί τις μεθόδους στάσιμης φάσης και της απότομης καθόδου, για τον υπολογισμό της ασυμπτωτικής συμπεριφοράς ολοκληρωμάτων.

**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*
*Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών*
*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:

Αυτόνομη εργασία
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Αναλυτική και συνθετική σκέψη
Κριτική σκέψη
Επίλυση προβλημάτων

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μιγαδικοί αριθμοί. Στοιχειώδεις συναρτήσεις μιας μιγαδικής μεταβλητής. Πλειότιμες συναρτήσεις. Κλάδοι.
- Συνέχεια. Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης. Αναλυτικές συναρτήσεις και εξισώσεις Cauchy – Riemann. Αρμονικές συναρτήσεις.
- Απεικονίσεις μέσω στοιχειωδών συναρτήσεων. Σύμμορφες απεικονίσεις και εφαρμογές στην φυσική.
- Μιγαδικές δυναμοσειρές. Σειρές Taylor και Laurent. Ταξινόμηση των ανωμαλιών.
- Θεώρημα Cauchy και θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων. Υπολογισμός ολοκληρωμάτων.
- Μετασχηματισμός Fourier. Εφαρμογές στην επίλυση μερικών διαφορικών εξισώσεων. Η μέθοδος της στάσιμης φάσης.

## (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

| | |
|---|---|
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**<br>*Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο<br><br>Ζωντανή μετάδοση (εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε έκτακτες περιστάσεις) |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**<br>*Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Ναι<br><br>Ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές με χρήση ΤΠΕ, Πλατφόρμα eclass |
| **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**<br>*Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.*<br>*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.*<br><br>*Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS* | |

| Δραστηριότητα | Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου |
|---|---|
| Διαλέξεις | 39 |
| Φροντιστήριο | 26 |
| | |
| Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία | 110 |
| | - |
| **Σύνολο Μαθήματος** | **175** |

| | |
|---|---|
| **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**<br>*Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης*<br><br>*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*<br><br>*Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.* | Τελικές γραπτές εξετάσεις στην ελληνική γλώσσα<br><br>Προφορικές εξετάσεις (όταν προβλέπεται) |

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

*- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:*


- R. Churchill, J. Brown, Μιγαδικές Συναρτήσεις και Εφαρμογές (ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2005). Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 226.
- J. E. Marsden, J. M. Hoffman (μετάφραση: Λ. Παπαλουκάς), Βασική Μιγαδική Ανάλυση (Εκδόσεις Συμμετρία, 1994). Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 45469.
- Σ. Μερκουράκης, Τ. Χατζηαφράτης, Εισαγωγή στη Μιγαδική Ανάλυση (Εκδόσεις Συμμετρία, 2005). Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 45312.