

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Φυσικής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	10ΥΚ016	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	4
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής II		
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	
Διαλέξεις και Φροντιστήριο	5	7	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	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/PHYS244/		

(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

Στόχοι του μαθήματος είναι:

1. Να εξοικειωθεί ο φοιτητής με την χρήση ιδιοτήτων των διανυσματικών χώρων συναρτήσεων.
2. Να κατανοήσει την έννοια και την χρησιμότητα του αναπτύγματος σε συναρτήσεις, βάση ενός συναρτησιακού διανυσματικού χώρου (π.χ. ανάπτυγμα Fourier).
3. Να εισαχθεί στους βασικούς τύπους των διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους που εμφανίζονται στην Φυσική.
4. Να επιλύει φυσικά προβλήματα συνωριακών και αρχικών τιμών χρησιμοποιώντας και τις μαθηματικές τεχνικές των δύο πρώτων σημείων.

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

Να χρησιμοποιεί τις διδαχθείσες μαθηματικές έννοιες και τεχνικές για την επίλυση προβλημάτων σε διάφορες περιοχές της Φυσικής Επιστήμης αλλά και άλλων θετικών επιστημών.

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

- Εισαγωγή στις διαφορικές εξισώσεις με μερικές παραγώγους, με παραδείγματα από τη φυσική (κυματική εξίσωση, εξίσωση διάχυσης, εξίσωση Laplace, κλπ). Ταξινόμηση διαφορικών εξισώσεων με μερικές παραγώγους. Αρχικές και συνοριακές συνθήκες. Μέθοδοι επίλυσης.
- Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο. Ανισότητα Cauchy-Schwarz, ορθογωνιοποίηση Gram-Schmidt. Πλήρεις απειροδιάστατοι χώροι συναρτήσεων. Ανισότητα Bessel, ισότητα Parseval, βάση απειροδιάστατου χώρου.
- Σειρές Fourier. Γραμμικοί τελεστές σε πλήρεις χώρους. Αυτοσυζυγείς τελεστές, εξίσωση ιδιοτιμών και ιδιοανυσμάτων, φασματικό θεώρημα αυτοσυζυγών τελεστών. Συστήματα Sturm-Liouville.
- Μελέτη της κυματικής εξίσωσης και της εξίσωσης διάχυσης στην ευθεία, στην ημιευθεία και σε πεπερασμένο διάστημα. Θεμελιώδεις λύσεις και συναρτήσεις Green. Ανακλάσεις και πηγές.
- Προβλήματα συνοριακών τιμών με ομογενείς και μη ομογενείς συνοριακές συνθήκες για την κυματική εξίσωση και την εξίσωση διάχυσης. Προβλήματα σε καρτεσιανές, κυλινδρικές και σφαιρικές συντεταγμένες.
- Η εξίσωση Laplace. Βασικές ιδιότητες των αρμονικών συναρτήσεων. Επίλυση της εξίσωσης Laplace σε ειδικές γεωμετρίες σε δύο και τρεις διαστάσεις.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο Ζωντανή μετάδοση (εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε έκτακτες περιστάσεις)										
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, 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>	<table border="1"><thead><tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr></thead><tbody><tr><td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr><tr><td>Φροντιστήριο</td><td>26</td></tr><tr><td>Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία</td><td>110</td></tr><tr><td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>175</td></tr></tbody></table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Φροντιστήριο	26	Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία	110	Σύνολο Μαθήματος	175
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου									
Διαλέξεις	39										
Φροντιστήριο	26										
Ατομική Μελέτη/ Ανάλυση βιβλιογραφίας/ Προετοιμασία	110										
Σύνολο Μαθήματος	175										
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 Προφορικές εξετάσεις (όταν προβλέπεται)										

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- W. A. Strauss, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – Μία Εισαγωγή, Εκδ. 2 (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, 2017).
- Σ. Τραχανάς, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις – Σειρές Fourier και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών (ΙΤΕ-Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2009).
- Ι. Δ. Βέργαδος, Γ. Κ. Λεοντάρης, Μαθηματικές Μέθοδοι Φυσικής - Τόμος Ι (Εκδόσεις Συμμετρία, 2020).
- Σημειώσεις των διδασκόντων στην η-τάξη.