

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΜΣΜ71	ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ 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 φόρτου και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΩΡΕΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Εβδομαδιαίες ώρες φόρτου: 24-25 ώρες x 32 εβδομάδες		840	30
ΤΥΠΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ <i>Υποχρεωτική/Επιλογής/Κατ' επιλογήν υποχρεωτική</i>	Υποχρεωτική		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα γι' αυτή τη ΘΕ.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι, λόγω ετήσιας διάρκειας της ΘΕ.		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)	https://www.eap.gr/education/postgraduate/annual/postgraduate-studies-in-mathematics/topics/#m71 Κάθε ΘΕ έχει επιπλέον τον δικό της χώρο στον ψηφιακό χώρο εκπαίδευσης του ΕΑΠ (http://study.eap.gr), με ελεγχόμενη πρόσβαση (χρήση κωδικού) για φοιτητές και διδακτικό προσωπικό.		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο

σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης - Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β - Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων	
Η επιτυχής ολοκλήρωση της ΘΕ ΜΣΜ71 «Μαθηματικά Πρότυπα στις Φυσικές Επιστήμες» παρέχει την ευκαιρία στη/ον φοιτήτρια/τή να αναπτύξει τις παρακάτω ικανότητες - να διερευνά Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, που περιλαμβάνουν Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις (ΣΔΕ) ή συστήματα ΣΔΕ, ως προς την ύπαρξη μοναδικής λύσης και ως προς την ευστάθειά της, - να αναγνωρίζει και να ταξινομεί τις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις (ΜΔΕ) και τις Ολοκληρωτικές Εξισώσεις (ΟΕ) έτσι ώστε να επιλέγει τον κατάλληλο τρόπο αντιμετώπισής τους, - να εφαρμόζει αναλυτικές τεχνικές για την επίλυσή τους, όπως η μέθοδος Χωρισμού των Μεταβλητών, όπου αυτή εφαρμόζεται, η χρήση ολοκληρωτικών μετασχηματισμών και η χρήση της θεμελιώδους λύσης του αντίστοιχου Διαφορικού Τελεστή, - να διερευνά και να βρίσκει τον υπόχωρο στον οποίο είναι επιλύσιμο ένα πρόβλημα που ορίζεται από έναν γενικό γραμμικό τελεστή, - να μελετά ένα μαθηματικό πρόβλημα που αποτελείται από μία ΣΔΕ ή ΜΔΕ και βοηθητικές συνθήκες ως προς τη καλή τοποθέτησή του, δηλαδή ως προς την ύπαρξη, τη μοναδικότητα και την ευστάθεια της λύσης του - να κατασκευάζει ένα συνεπές μαθηματικό πρότυπο που να περιγράφει μία φυσική διαδικασία, όπως το δυναμικό σε κατάσταση ισορροπίας, η διάχυση μιας ουσίας, η κυματική διάδοση κτλ, - και να διατυπώνει το αντίστοιχο μαθηματικό Πρόβλημα Συνοριακών ή/και Αρχικών Τιμών, - να κατασκευάζει τη συνάρτηση Green ενός προβλήματος Συνοριακών Τιμών, χρησιμοποιώντας αναλυτικές τεχνικές, - να χρησιμοποιεί τη συνάρτηση Green καθώς και τις κατάλληλες ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις και ολοκληρωτικούς μετασχηματισμούς για να επιλύει ένα Πρόβλημα Συνοριακών Τιμών. Γενικά μαθησιακά αποτελέσματα: Η επιτυχής ολοκλήρωση της Θεματικής Ενότητας ΜΣΜ71 παρέχει στη/ον φοιτήτρια/τή τη δυνατότητα - να εκφράζει ένα μαθηματικό πρόβλημα με μαθηματικούς όρους, - να οργανώνει και να χρησιμοποιεί τη γνώση που αποκτά στην μελέτη και στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. - να κατανοεί και να παρουσιάζει επίκαιρες δημοσιεύσεις στην περιοχή των ΜΔΕ, των ΟΕ και των εφαρμογών τους στις Φυσικές επιστήμες.	
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 η ΘΕ;. Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη Σχεδιασμός και διαχείριση έργων Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην	

χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών	πολυπολιτισμικότητα
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Λήψη αποφάσεων	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και
Αυτόνομη εργασία	ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε
Ομαδική εργασία	θέματα φύλου
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	επαγωγικής σκέψης

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις .
Λήψη αποφάσεων.
Αυτόνομη εργασία.
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής.
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Σκοπός της ΘΕ ΜΣΜ71 είναι να παρέχει στο φοιτητή εξοικείωση με τις βασικές μαθηματικές μεθόδους και μαθηματικά εργαλεία για την ανάλυση μαθηματικών προτύπων στις Φυσικές επιστήμες και στη Σύγχρονη Τεχνολογία. Γνωστικά αντικείμενα: 1. Μέθοδοι ανάλυσης μαθηματικών προτύπων στις Επιστήμες και τη Σύγχρονη Τεχνολογία 2. Διαφορικές Εξισώσεις 3. Ολοκληρωτικές Εξισώσεις Ειδικότερα, η διδακτέα ύλη της ΘΕ ΜΣΜ71 περιλαμβάνει: Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις και Συστήματα Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων πρώτης τάξης ποιοτική θεωρία: Διαγράμματα φάσης, ταξινόμηση σημείων ισορροπίας, γραμμικοποίηση, Διακλαδώσεις, η δεύτερη μέθοδος του Lyapunov. Θεωρία Sturm Liouville. Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις: ΜΔΕ πρώτης τάξης: μέθοδοι επίλυσης γραμμικών και μη γραμμικών ΜΔΕ, κλασικές και ασθενείς λύσεις. <u>ΜΔΕ δεύτερης τάξης, γραμμικές:</u> ταξινόμηση, μέθοδοι επίλυσης: μέθοδος χωριζομένων μεταβλητών, ολοκληρωτικοί μετασχηματισμοί Fourier, Laplace, ολοκλήρωμα Poisson. Μέθοδος Green. Ιδιότητες αρμονικών συναρτήσεων. Θεωρήματα ακροτάτων για λύσεις ΜΔΕ ελλειπτικού και παραβολικού τύπου. Συνάρτηση Green για Προβλήματα Συνοριακών Τιμών (ΠΣΤ). Γραμμικοί τελεστές. Δυισμός και συζυγία γραμμικών τελεστών. Μέθοδος Green για την επίλυση Προβλήματος συνοριακών τιμών για γραμμικό τελεστή. Εναλλακτικό Θεώρημα Fredholm. Ολοκληρωτικές Εξισώσεις τύπου Fredholm και Volterra: μελέτη ύπαρξης μέσω θεωρήματος Fredholm ή θεωρήματος σταθερού σημείου, επαναληπτικές μέθοδοι επίλυσης (διαδοχικών προσεγγίσεων, επιλύοντας πυρήνα μέσω επαναληπτικών πυρήνων είτε ορισουσών Fredholm) Χαρακτηριστικοί αριθμοί και ιδιοσυναρτήσεις. Ολοκληρωτικές Εξισώσεις με διαχωριστό πυρήνα και με συμμετρικό πυρήνα (θεωρία Hilbert Schmidt). Μέθοδοι επίλυσης με ολοκληρωτικούς μετασχηματισμούς Fourier, Laplace. Μετατροπή Ολοκληρωτικών Εξισώσεων σε Προβλήματα Συνοριακών Τιμών ή Προβλήματα αρχικών Τιμών και αντίστροφα.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση με διεξαγωγή πέντε Ομαδικών Συμβουλευτικών Συναντήσεων (ΟΣΣ) κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους σε Σαββατοκύριακα.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Στις ΟΣΣ ή/και στις εργασίες χρησιμοποιούνται: εργαλεία απομακρυσμένων συναντήσεων (cisco webex), λογισμικά παρουσίασης (ψηφιακές γραφίδες) και παρουσιάσεις σε pdf αρχεία.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι εκπαίδευσης. 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Έτους
	6 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	24
	Εκπόνηση Εργασιών (6 εργασίες x 35 ώρες)	210
	Εξετάσεις	3
	Ατομική Μελέτη	603
	Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)	840
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ 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,	Εκπόνηση γραπτών εργασιών κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους, ο μέσος όρος των βαθμών των οποίων συμμετέχει στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της Θ.Ε. κατά 30%, εφόσον υπάρξει επιτυχής μετάβαση στο στάδιο της τελικής εξέτασης. Για την μετάβαση στο στάδιο της τελικής εξέτασης απαιτείται η υποβολή 5/6 γραπτών εργασιών με βαθμολόγηση 50/100. Ο βαθμός της τελικής εξέτασης συμμετέχει στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της ΘΕ κατά 70%.	

Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	Υπάρχουν όλα τα κριτήρια αναρτημένα, τόσο σε κάθε γραπτή εργασία (στο study), όσο και στον γενικό κανονισμό https://www.eap.gr/education/study-regulations/
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- Ν.Δ. Αλικάκος και Γ.Η. Καλογερόπουλος, Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις, Σύγχρονη εκδοτική, 2021
- Γ. Ακρίβης και Ν. Αλικάκος, Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις, Σύγχρονη Εκδοτική, 2017
- Γ. Δάσιος, Δέκα Διαλέξεις Εφαρμοσμένων Μαθηματικών, Παν. Εκδόσεις Κρήτης 2001.
- Π. Σιαφαρίκας, Ολοκληρωτικές Εξισώσεις, εκδ. Παν. Πατρών 2004

Συναφή επιστημονικά περιοδικά

- Mathematical Methods in the Applied Sciences
- Journal of Mathematical Physics
- Quarterly of Applied Mathematics
- Functional Analysis and its Applications.
- Integral Equations and Operator theory.
- Journal of Mathematical Analysis and Applications
- Mathematical biosciences