

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακές Σπουδές στα Μαθηματικά (ΜΣΜ)		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΜΣΜ82	ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	Εφαρμογές Μαθηματικής Προτυποποίησης		
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: 17,5 ώρες x 32 εβδομάδες		560	20 ECTS
ΤΥΠΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ <i>Υποχρεωτική/Επιλογής/Κατ' επιλογήν υποχρεωτική</i>	Επιλογής, έναντι της ΜΣΜ84		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:	Η ΘΕ ΜΣΜ82 έχει προαπαιτούμενη τη ΘΕ ΜΣΜ71		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ (λόγω ετήσιας διάρκειας της ΘΕ)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)	https://www.eap.gr/education/postgraduate/annual/postgraduate-studies-in-mathematics/topics/#m82 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 <i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΘΕ, οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες</i>
--

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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ ΜΣΜ82 «Εφαρμογές Μαθηματικής Προτυποποίησης», οι φοιτήτριες/τές θα μπορούν να:

- Περιγράφουν με μαθηματικούς όρους διαδικασίες που εμφανίζονται σε προβλήματα φυσικής, βιοϊατρικών επιστημών και μηχανικής του συνεχούς μέσου.
- Αναγνωρίζουν και εκφράζουν τους κυρίαρχους μηχανισμούς φυσικών και βιολογικών φαινομένων, συμπεριλαμβανομένων της ροής ρευστών, ροής αίματος, ηλεκτροχημικών παλμών των νεύρων, ανάπτυξη καρκινικών όγκων
- Αναλύουν, αναπαράγουν και να αναπτύσσουν μαθηματικά πρότυπα που αφορούν στις Φυσικές Επιστήμες, στην Ιατρική και στην Τεχνολογία, μέσα από εφαρμογές στην κυματική διάδοση και σκέδαση καθώς και στη μεταφορά θερμότητας και μάζας
- Εφαρμόζουν αναλυτικές μεθόδους για την επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων που περιγράφουν τα φαινόμενα (χωρισμό μεταβλητών, τεχνικές επίλυσης ολοκληρωτικών εξισώσεων, μέθοδοι διαταραχών, λογισμός μεταβολών κα.)
- Κάνουν παραμετρική μελέτη και να εξάγουν συμπεράσματα για την ευστάθεια και ακρίβεια ενός μοντέλου
- χρησιμοποιούν μαθηματικά πακέτα (π.χ. Mathematica, Matlab κα.) για να επιβεβαιώσουν τα παραγόμενα αποτελέσματα, να κάνουν προβλέψεις και να αναπτύξουν περαιτέρω ένα μαθηματικό πρότυπο ή να διερευνήσουν μια διαδικασία.
- κατασκευάσουν και να μελετήσουν ένα μοντέλο προσομοίωσης, χρησιμοποιώντας Octave-Matlab
- αξιολογήσουν ένα μαθηματικό πρότυπο μέσα από την εκτίμηση της λύσης του, όπως προκύπτει από την αναλυτική ή/και την αριθμητική επεξεργασία του και από το αντίστοιχο μοντέλο προσομοίωσης.

Γενικά μαθησιακά αποτελέσματα: Η επιτυχής ολοκλήρωση της Θεματικής ενότητας ΜΣΜ82 παρέχει στη/ον φοιτήτρια/τή,

- Κίνητρα για εκπόνηση έρευνας σε θέματα μαθηματικής φυσικής, μηχανικής του συνεχούς μέσου και μαθηματικής προτυποποίησης

- Εμπειρία και δυνατότητα για εφαρμογή μαθηματικών μεθόδων στην προτυποποίηση διεργασιών διαφόρων επιστημονικών πεδίων
- Δυνατότητα να ανακαλύπτει το μαθηματικό πρότυπο που ενυπάρχει σε μια φυσική διαδικασία ή φαινόμενο
- Ικανότητα να παρουσιάζει μια επιστημονική εργασία ή αποτέλεσμα σε επιστημονικό κοινό ή σε λιγότερο εξειδικευμένο κοινό.
- Δεξιότητα να επικοινωνεί με επιστήμονες και μηχανικούς διάφορων ειδικοτήτων

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 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

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

Αυτόνομη εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Τα **γνωστικά αντικείμενα** της ΘΕ ΜΣΜ82 είναι:

- Μαθηματική προτυποποίηση
- Προσομοίωση
- Εφαρμογές της μαθηματικής προτυποποίησης στις Φυσικές Επιστήμες, στην Ιατρική και στην Τεχνολογία

Ειδικότερα, η διδακτέα ύλη της ΘΕ ΜΣΜ82 περιλαμβάνει:

Εισαγωγή στη Μαθηματική Προτυποποίηση. Βασικές έννοιες. Μέθοδοι Μαθηματικής Προτυποποίησης, Διαστατική Ανάλυση, Κανονικοποίηση, Μέθοδοι Διαταραχών (Κανονική μέθοδος Διαταραχών, Μέθοδος Poincare Lindstedt, Μέθοδος Πολλαπλών Κλιμάκων, Θεωρία Οριακού Στρώματος). Εφαρμογές σε μαθηματικά πρότυπα διάχυσης. Κατανομές Συναρτήσεις Green, ΜΔΕ 1ης τάξης, Θραύση, Κύματα αραίωσης Μαθηματικά Πρότυπα Κυκλοφοριακής Ροής.

Εξισώσεις Euler. Παραγωγή της εξίσωσης Helmholtz. Προβλήματα σκέδασης στην ακουστική. Ολοκληρωτικές αναπαραστάσεις, Βασικά θεωρήματα σκέδασης, Θεωρία χαμηλών συχνοτήτων. Μαθηματικά πρότυπα για το Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG) και το Μαγνητοεγκεφαλογράφημα (MEG). Βασικές έννοιες προσομοίωσης. Συνεχή και Διακριτά πρότυπα. Αλγόριθμοι προσομοίωσης. Πακέτο προγραμματισμού OCTAVE (MATLAB)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση με διεξαγωγή έξι 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 (τύπου powerpoint), Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browser) καθώς και e-reader για ψηφιακά βιβλία.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ <i>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.</i> <i>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</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Έτους
	6 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	24
	Εκπόνηση Εργασιών (6εργασίες x 30 ώρες)	180
	Εξετάσεις	3
	Ατομική μελέτη	353
	Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)	560
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i>	Εκπόνηση γραπτών εργασιών στα Ελληνικά κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους. Ο μέσος όρος των έχει ρόλο στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της ΘΕ κατά 30%, εφόσον υπάρξει προβιβάσιμος στις τελικές ή επαναληπτικές	

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.	εξετάσεις. Τελικές γραπτές εξετάσεις ο βαθμός των οποίων συμμετέχει στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της ΘΕ κατά 70%. 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 :

1. Howison S. *Practical Applied Mathematics Modelling, Analysis, Approximation*, Cambridge Un. Press (2005)
2. Αθανασιάδης Χ. *Στοιχεία κυματικής διάδοσης και σκέδασης*, ΕΑΠ
3. Δάσιος Γ. *Μαθηματική θεμελίωση της Ηλεκτρικής και Μαγνητικής δραστηριότητας του εγκεφάλου*, ΕΑΠ
4. Ρουμελιώτης Μ., Σουραβλάς Στ. *Τεχνικές προσομοίωσης, Θεωρία και εφαρμογές* εκδ. Τζιόλα (2012)

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. *SIAM Journal on Applied Mathematics (SIAP)*
2. *European Journal of Applied Mathematics*
3. *Nonlinear Analysis Series B: Real World Applications*
4. *Applied Mathematical Modelling*

