

Δομή Περιγραμμάτων Μαθημάτων ΔΜΠΣ Μαθηματικής Προτυποποίησης

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΔΠΜΣ	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	9502	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Μη Γραμμική Συναρτησιακή Ανάλυση		
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 – Ασκήσεις	4	ECTS 8	
Εργαστήριο	-		
Εργασίες	-		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΓΕΝΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	--Πραγματική Ανάλυση (Προπτυχιακό) --Στοιχειώδεις Τοπολογικές Έννοιες --Βασική Θεωρία Μέτρου -- Διαφορικές Εξισώσεις (Προπτυχιακό)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ [στην Αγγλική, ως υλικό μελέτης (reading course)]		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=5333		

(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

- Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή
2. Χώροι Banach
3. Χώροι L^p - Χώροι ℓ^p
4. Τελεστές
5. Χώροι Hilbert
6. Δυϊκοί Χώροι
7. Τοπολογίες σε Χώρους Banach
8. Ανακλαστικοί - Διαχωρίσιμοι - Ομοιόμορφα Κυρτοί Χώροι Banach
9. Διαφορισμότητα σε Χώρους Banach
10. Θεωρία του Σταθερού Σημείου
11. Χώροι Sobolev
12. Μεταβολικές Ανισότητες

- Δεξιότητες:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Κατανοήσει έννοιες και αποδεικτικές της Μη Γραμμικής Συναρτησιακής Ανάλυσης και των εφαρμογών της.
- Κατανοήσει και εξηγήσει όλες οι έννοιες, τις προτάσεις και τα θεωρήματα με θεματικό τρόπο αφού σε όλη την έκταση του μαθήματος υπάρχει επαρκής αριθμός παραδειγμάτων και αντιπαραδειγμάτων που συμβάλουν στην εμπέδωση της ύλης.
- Γενικεύσει αποτελέσματα της κλασικής Πραγματικής Ανάλυσης, σε απειροδιάστατους χώρους με νόρμα ή γενικότερα σε Τοπολογ. Γραμμικούς χώρους.
- Χρησιμοποιεί τη Μη Γραμμική Συναρτησιακή Ανάλυση σε άλλους κλάδους των Μαθηματικών όπως στις Διαφορικές Εξισώσεις, τη Θεωρία Ελέγχου την Κβαντομηχανική.

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...

.....

Ικανότητες:

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος καλλιεργείται η ικανότητα για:

- Αυτόνομη εργασία
- Κατανόηση νέων θεωριών και τεχνικών
- Την παραγωγή αποτελεσμάτων και νέων ερευνητικών ιδεών
- Ένταξη του μερικού στο γενικό, επίλυση προβλήματος εκεί κι επιστροφή στο μερικό
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σύνδεση θεωρίας κι εφαρμογών

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1 Εισαγωγή

- Κίνητρα και Ιστορικό Υπόβαθρο
- Βασικές Έννοιες της Γενικής Τοπολογίας
- Έννοια του μέτρου, Μετρήσιμα Σύνολα, Μετρήσιμες Συναρτήσεις
- Μετρικοί Χώροι

2 Χώροι Banach

- Χώροι με Norm
- Χώροι Banach
- Χώροι Πεπερασμένης Διάστασης
- Βάσεις σε Χώρους Banach

3 Χώροι L_p - Χώροι ℓ_p

- Χώροι L_p
- Χώροι ℓ_p

4 Τελεστές

- Γραμμικοί Τελεστές
- Γραμμικά Συναρτησιακά
- Μη Γραμμικοί Τελεστές

5 Χώροι Hilbert

- Χώροι με Εσωτερικό Γινόμενο
- Χώροι Hilbert
- Ορθοκανονικά Συστήματα - Βάσεις
- Ισόμορφοι Χώροι Hilbert
- Κυρτότητα - Προβολές σε Χώρους Hilbert

6 Δυϊκοί Χώροι

- Ο Δυϊκός ενός Χώρου με norm
- Θεώρημα Αναπαράστασης του Riesz
- Ο δυϊκός Χώρος X^{**} του X^*

7. Τοπολογίες σε Χώρους Banach

- Η Ασθενής Τοπολογία στον X
- Η Ισχυρή Τοπολογία στους X και X^*
- Η Ασθενής Τοπολογία $\sigma(X, X^*)$
- Η Ασθενής* Τοπολογία $\sigma(X^*, X)$.

8 Ανακλαστικοί - Διαχωρίσιμοι - Ομοιόμορφα Κυρτοί Χώροι Banach

- Ανακλαστικοί Χώροι Banach
- Διαχωρίσιμοι Χώροι Banach
- Ομοιόμορφα Κυρτοί Χώροι Banach

9 Διαφορισιμότητα σε Χώρους Banach

- Gateaux Παράγωγος
- Frechet Παράγωγος
- Gateaux, Frechet Παραγωγισιμότητα και Συνέχεια

10 Θεωρία του Σταθερού Σημείου

- Θεώρημα Σταθερού Σημείου του Banach
- Θεώρημα Σταθερού Σημείου του Brouwer
- Θεώρημα Σταθερού Σημείου του Schauder

11 Χώροι Sobolev

- Η Ασθενής Παράγωγος
- Οι Χώροι Sobolev $W^{1,p}(a, b)$ και $W_0^{1,p}(a, b)$
- Οι Χώροι Sobolev $W^{1,p}(\Omega)$ και $W_0^{1,p}(\Omega), \Omega \subseteq \mathbb{R}^n, n \geq 2$
- Οι Χώροι Sobolev $W^{k,p}$ και $W_0^{k,p}, k \geq 2$
- Εφαρμογές στις Συνήθειες και στις Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις

12 Μεταβολικές Ανισότητες

- Κίνητρο
- Θεωρία Stampacchia – Lax – Milgram
- Μεταβολική Διατύπωση Προβλημάτων Ελλειπτικού Τύπου

(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>	Σημειώσεις – Προτεινόμενες προαιρετικές ασκήσεις για λύση .	
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.</i> <i>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 Ω
	Μελέτη	78 Ω
	Εργασίες κατ' οίκον	
	Εργαστήριο	XX
	Εκπόνηση/Παρουσίαση Εργασίας	
Εκπαιδευτικές επισκέψεις		

	Σύνολο Μαθήματος	130
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύνομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνικά (για φοιτητές Erasmus: Αγγλικά)</p> <p>Εργασία κατ' Οίκον ή Γραπτή Εξέταση (επίλυση προβλημάτων) ή και τα δύο</p> <p>Να υπάρχει ρητή αναφορά των παραπάνω κριτηρίων στο mycourses</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>1. Γ. Δάσιος - Ν. Λαμπρόπουλος, Επιτομή Θεμάτων Μαθηματικής Ανάλυσης, Εκδόσεις Τσιότρα, 2024. (Αποτελεί σημαντικό υπόβαθρο για το μάθημα. Περιέχει σημαντικό τμήμα της ύλης.)</p> <p>2. Haim Brezis, Συναρτησιακή Ανάλυση, Θεωρία κι Εφαρμογές (Μετάφραση στα Ελληνικά Κραββαρίτη - Χρυσοβέργη), Παν/κές Εκδόσεις ΕΜΠ, 1997. (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς. Περιέχει τμήμα της ύλης του μαθήματος. Απαιτείται καλό γνωστικό υπόβαθρο.)</p> <p>3. Klaus Deimling, <i>Nonlinear Functional Analysis</i>, Springer, 1985. (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς.)</p> <p>4. Eberhard Zeidler, <i>Nonlinear Functional Analysis and Its Applications: I. Fixed-Point Theorems</i>, Springer, 1986. (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς. Απαιτείται καλό γνωστικό υπόβαθρο.)</p> <p>5. Eberhard Zeidler, <i>Applied Functional Analysis: Applications to Mathematical Physics</i>, Springer, 1995. (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς. Απαιτείται καλό γνωστικό υπόβαθρο.)</p> <p>6. E. Kreyszig, <i>Introductory Functional Analysis</i>. Wiley, 1989. (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς. Διαβάζετε από όλους.)</p> <p>7. Ν. Λαμπρόπουλος, Μη Γραμμική Συναρτησιακή Ανάλυση και Εφαρμογές (Υπό Έκδοση).</p> <p>8. Rudin, Walter, <i>Functional analysis</i>, McGraw-Hill, 1991 (Πολύ καλό βιβλίο αναφοράς. Διαβάζετε από όλους.)</p> <p>9. Σημειώσεις διδάσκοντα.</p> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά: [1-2 Εθνικά ή Διεθνή περιοδικά συναφή με το αντικείμενο του μαθήματος]</p>
--