

ΗΥ-111 ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ II

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΔΙΔΑΣΚΩΝ	ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΤΣΑΓΚΑΤΑΚΗΣ		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΕΑΡΙΝΟ		
ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΗΥ-111	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΙ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις και φροντιστήρια		6	6
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΗΥ-110		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική.		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	Σύστημα elearn του Π.Κ. https://elearn.uoc.gr/course/view.php?id=1093 Δευτερευόντως https://www.csd.uoc.gr/~hy111/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <p>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</p> <p>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β</p> <p>Περληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</p> <p>Αντικείμενο του μαθήματος είναι η κατανόηση βασικών εννοιών σχετικά με την περιγραφή και ανάλυση συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, το οποίο αποτελεί σημαντικότατο εχέγγυο για την κατανόηση ενός μεγάλου αριθμού αντικείμενων της επιστήμης υπολογιστών. Συγκεκριμένα η έννοια της παραγωγίσιμης τέτοιων συναρτήσεων αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο σε προβλήματα βελτιστοποίησης που απαντώνται σε κλάδους</p>
--

όπως επεξεργασία σήματος, μηχανική μάθηση, υπολογιστική όραση, τηλεπικοινωνίες, αλλά και γενικότερα σε σύγχρονα θέματα διαχείρισης μεγάλων δεδομένων.

Το μάθημα αποτελεί τη συνέχεια του μαθήματος Απειροστικός Λογισμός Ι (HY110) και σαν σκοπό έχει την εξοικείωση των φοιτητών με τις βασικές αρχές της ανάλυσης συναρτήσεων πολλών μεταβλητών και τις εφαρμογές αυτών σε προβλήματα μαθηματικού προγραμματισμού και βελτιστοποίησης. Το μάθημα αποτελείται από δύο μέρη, το πρώτο αφορά γενικές αρχές περιγραφής και λογισμού με πολλαπλές μεταβλητές, ενώ στο δεύτερο μέρος, παρουσιάζεται η εφαρμογή αυτών των αρχών σε ζητήματα γραμμικού προγραμματισμού και βελτιστοποίησης.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές

(ι) θα έχουν αποκτήσει το θεωρικό υπόβαθρο στην μαθηματική περιγραφή προβλημάτων

(ιι) θα έχουν εξοικειωθεί με τις θεωρητικές μεθόδους αντιμετώπιση αυτών

(ιιι) θα είναι σε θέση να ερμηνεύσουν και αν αντιμετωπίσουν με πρακτικά μέσα σύγχρονα θέματα βελτιστοποίησης και ανάλυσης δεδομένων.

Εκτός της εξοικείωσης σε θεωρητικό επίπεδο, η διδασκαλία του μαθήματος περιλαμβάνει και την εισαγωγή σε εφαρμογές από διάφορους τομείς με χρήση του Matlab, ενώ χρησιμοποιούνται καινοτόμες διαδικτυακές εφαρμογές όπως η πλατφόρμα geogebra.

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Καμπύλες (αναπαράσταση καμπύλης στον \mathbb{R}^2 και στον \mathbb{R}^3), παραγωγίσιμες καμπύλες (εφαπτόμενο διάνυσμα, μήκος καμπύλης). Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών (από τον \mathbb{R}^n στον \mathbb{R}^m). Εφαρμογές στη ανάλυση δεδομένων (π.χ. αστροφυσική, βιολογία, internet-of-things).
2. Μερικές παράγωγοι (ορισμός, γεωμετρική ερμηνεία, σχέση με συνέχεια). Παράγωγος σε μια διεύθυνση και Μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης. Συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Τύπος του Taylor.
3. Μέγιστα και ελάχιστα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Συνθήκες για τοπικά μέγιστα ή ελάχιστα ή σαγματικά σημεία. Πίνακας του Hesse στην περίπτωση δυο μεταβλητών. Κυρτές και κοίλες

συναρτήσεις. Μέγιστα και ελάχιστα με συνθήκες (πολλαπλασιαστές Lagrange). Κανόνας της αλυσίδας.

4. Βελτιστοποίηση σε προβλήματα πολλών μεταβλητών. Αναγνώριση συναρτήσεων πυρήνων. Αλγοριθμικά παραδείγματα ελαχιστοποίησης κυρτών συναρτήσεων (Μέθοδος Gauss, Newton). Εφαρμογές σε πραγματικά συστήματα.
5. Μοντελοποίηση χώρων υψηλών διαστάσεων. Πεπλεγμένες συναρτήσεις (Θεώρημα και παραγωγή πεπλεγμένων συναρτήσεων). Εφαπτόμενα διάνυσμα/επίπεδα και κάθετο διάνυσμα επιφάνειας. Περιγραφή Ευκλείδειων και τοπολογικών χώρων. Εφαρμογές σε ανάλυση δεδομένων.
6. Πολλαπλά Ολοκληρώματα. Διπλά/Τριπλά ολοκληρώματα Ορισμός, Ιδιότητες. Υπολογισμός με επαναλαμβανόμενη ολοκλήρωση. Παραδείγματα. Ιακωβιανή ορίζουσα. Τύπος αλλαγής συντεταγμένων. Πολικές/ Σφαιρικές συντεταγμένες.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Πρόσωπο με πρόσωπο (αίθουσα διδασκαλίας)	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	<ul style="list-style-type: none">• Διαφάνειες με υλικό διαλέξεων σε μορφή pdf• Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (λίστα μαθήματος και προσωπική επικοινωνία με διδάσκοντα)• Ιστοσελίδα μαθήματος σε πλατφόρμα e-learn του Π.Κ.• Ηλεκτρονική υποβολή ασκήσεων	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ 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 ώστε ο συνολικός φόρτος εργασίας σε επίπεδο εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	52
	Φροντιστήρια	26
	Εργαστηριακές ασκήσεις (3)	60
	Project	30
	Μελέτη βιβλιογραφίας	10
	Σύνολο Μαθήματος	178
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή	Γλώσσα ελληνική. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα ανατεθούν 3 σειρές ασκήσεων και 1 εργαστηριακή άσκηση (χρήση προγραμμάτων όπως Matlab). Θα διεξαχθεί μια εξέταση προόδου κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.	

<p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Βαθμολόγηση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναθέσεις εργασιών (20%) (υποχρεωτικά) • Πρόοδος (30%) (υποχρεωτικά) • Τελική Εξέταση (50%)
---	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Απειροστικός Λογισμός THOMAS, Τόμος II (ή ενιαίος τόμος), Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 10η έκδοση, 2010. 2. Επιχειρησιακή έρευνα και βελτιστοποίηση για μηχανικούς, Καρλαύτης Μ., Λάγαρος Ν., Εκδόσεις Συμμετρία, 2010. 3. Διανυσματικός Λογισμός, J. Marden and A.Tromba, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2007 <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p>
