

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Μηχανικών		
ΤΜΗΜΑ	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	0811.7.015.0	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επεξεργασία Φωνής και Φυσικής Γλώσσας		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
Διαλέξεις και Ασκήσεις Πράξης	4	3	
Εργαστηριακές Ασκήσεις	1	1	
ΣΥΝΟΛΟ	5	4	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ειδικού υποβάθρου / Κορμού		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Σήματα και Συστήματα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (στα Αγγλικά)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.hmu.gr/courses/ECE128/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα στοχεύει στην εκπαίδευση σε μεθόδους ηλεκτρονικής επεξεργασίας προφορικού και γραπτού λόγου, δεδομένου ότι οι εμπορικές εφαρμογές επεξεργασίας και αναγνώρισης ομιλίας έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλείς, μία τάση που αναμένεται να συνεχιστεί με μεγαλύτερη ένταση τα επόμενα χρόνια.</p> <p>Το μάθημα διαπραγματεύεται με ισορροπημένο τρόπο θέματα που σχετίζονται τόσο με τη θεωρία ψηφιακής επεξεργασίας σήματος φωνής όσο και κρίσιμων σύγχρονων εφαρμογών, όπως αναγνώριση συναισθημάτων βασισμένοι στην ανάλυση της φωνής ή στην ανάπτυξη ενσωματωμένων συνομιλητικών πρακτόρων (Embodied Conversational Agents - ECA) ικανών να διεξάγουν συνομιλίες με ανθρώπους, τόσο με την κατανόηση όσο και με την παραγωγή ομιλίας ή/και εκφράσεων του προσώπου.</p> <p>Το μάθημα παρέχει μια ολοκληρωμένη άποψη για όλες τις μεγάλες σύγχρονες περιοχές επεξεργασίας ομιλίας: φυσιολογία και μοντέλο παραγωγής ομιλίας, τεχνικές ανάλυσης σήματος, κωδικοποίηση, ενίσχυση, αξιολόγηση ποιότητας και αναγνώριση.</p> <p>Στην δεύτερη κύρια ενότητα του το μάθημα θα εστιάσει στις αρχές που απαιτούνται για την κατανόηση προηγμένων τεχνολογιών σχετικών με την επεξεργασία ομιλίας - από την κωδικοποίηση ομιλίας για συστήματα επικοινωνίας έως τις βιοϊατρικές εφαρμογές της ανάλυσης και αναγνώρισης φωνής.</p> <p>Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Να γνωρίζει βασικές έννοιες ανάλυσης, και μοντελοποίησης φωνής. ▪ Να υλοποιεί αλγορίθμους εξαγωγής χαρακτηριστικών για εφαρμογές επεξεργασίας φωνής. ▪ Να υλοποιεί υπολογιστικά συστήματα και εφαρμογές αναγνώρισης και σύνθεσης φωνής. ▪ Να υλοποιεί ενσωματωμένων συνομιλητικών πρακτόρων ικανών να διεξάγει συνομιλίες με ανθρώπους, τόσο με την κατανόηση όσο και με την παραγωγή ομιλίας, χειρονομίας και εκφράσεων του προσώπου. ▪ Να υλοποιεί βασικά εργαλεία επεξεργασίας της φυσικής γλώσσας.
Γενικές Ικανότητες
<ul style="list-style-type: none"> • Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

- Λήψη αποφάσεων.
- Αυτόνομη Εργασία.
- Ομαδική Εργασία.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα αφορά μεθόδους ηλεκτρονικής επεξεργασίας προφορικού και γραπτού λόγου και ως εκ τούτου έχει δύο βασικές ενότητες.

Στην μεν πρώτη ενότητα το μάθημα θα εστιάσει στις ακόλουθες θεματικές περιοχές:

- Ανάλυση και μοντελοποίηση φωνής.
- Μοντέλα παράγωγης φωνής.
 - Μοντέλα φωνητικού σωλήνα.
- Βασικά χαρακτηριστικά σήματος φωνής
- Τεχνικές εξαγωγής χαρακτηριστικών για εφαρμογές επεξεργασίας φωνής.
 - Μοντέλα ανάλυσης βραχέως χρόνου (short-time processing),
 - Αλγόριθμοι υπολογισμού θεμελιώδους συχνότητας και formants,
 - Γραμμική πρόβλεψη,
 - Ομομορφική επεξεργασία,
 - Cepstrum.
- Σύγχρονες τεχνικές κωδικοποίησης φωνής.
- Εισαγωγή στην αναγνώριση φωνής και τα κρυφά Μαρκοβιανά μοντέλα.
- Στατιστική σύνθεση φωνής.
- Εφαρμογές αναγνώρισης και σύνθεσης φωνής και η γλώσσα VoiceXML.

Στην δε δεύτερη ενότητα το μάθημα θα εστιάσει στις ακόλουθες θεματικές περιοχές:

- Βασικές έννοιες της υπολογιστικής γλωσσολογίας.
- Απόσταση Lavenshtein και σχετικοί αλγόριθμοι.
- Αναγνώριση μερών του λόγου (part-of-speech tagging).
- Συντακτικοί αναλυτές και Στατιστικοί συντακτικοί αναλυτές.
- Βασικά εργαλεία επεξεργασίας γλώσσας:
 - κανονικές εκφράσεις,
 - μηχανές πεπερασμένης κατάστασης,
 - γλωσσικά μοντέλα n-γραμμάτων,
 - γραμματικές χωρίς συμφραζόμενα,
 - δενδρικά μοντέλα απόφασης,
 - στατιστικά μοντέλα συντακτικής ανάλυσης,
 - στατιστικά μοντέλα σημασιολογικής ανάλυσης,
 - μοντέλα διάλογου και στατιστικά μοντέλα μετάφρασης.
- Σύνθεση φωνής (text-to-speech synthesis).
- Κωδικοποίηση φωνής (speech coding).
- Αυτόματη μετάφραση από κείμενο και από σήμα φωνής.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία • Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση • Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class 	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	26
	Φροντιστήρια	13
	Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	13

	Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης.	26
	Αυτοτελής Μελέτη	39
	Σύνολο Μαθήματος	120
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	<p>Θεωρία: Η Αξιολόγηση βασίζεται στην εκπόνηση 2 ατομικών εργασιών, 1 ομαδικής εργασίας και στην παρουσίαση της καθώς και σε τελική γραπτή εξέταση στο σύνολο της ύλης (100%). Η εξέταση περιλαμβάνει ερωτήματα θεωρίας (από 3 έως 5) και ασκήσεις πράξεις (από 1 έως 2).</p> <p>Εργαστήριο: Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την συγγραφή εργαστηριακών εργασιών (10%), την εκπόνηση project (40%) και την τελική εξέταση (50%).</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται με σαφήνεια στην αναλυτική περιγραφή του μαθήματος που βρίσκεται στον σχετικό χώρο του μαθήματος στο eClass.</p>	

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discrete-Time Processing of Speech Signals, John R. Deller; John H. L. Hansen ; John G. Proakis, Wiley-IEEE Press, ISBN: 9780470544402 ▪ Speech and Language Processing (3rd ed. draft), Dan Jurafsky and James H. Martin, Prentice Hall/Pearson, 2018 ▪ Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit 1st Edition, Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper, O'Reily, ISBN-13: 978-0596516499 ▪ Discrete Time Processing Of Speech Signals, John R. Jr Deller, ISBN : STANFORD:36105028585797 (eBook) ▪ Discrete Time Speech Signal Processing, Thomas F. Quatieri, ISBN : 9780132441230 (eBook) ▪ Σημειώσεις του διδάσκοντος <p>Συναφή επιστημονικά περιοδικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing ▪ IEEE Transactions on Speech and Audio Processing ▪ IEEE Signal Processing
