ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΣΧΟΛΗ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**8151**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**Η'**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**Αναγνώριση Προτύπων σε Ιατρικές Εικόνες**		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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.*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	**3**	**6**
Εργαστήριο	0	

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	**Κατ' επιλογήν υποχρεωτικό**
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	**Ελληνική**
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uniwa.gr/courses/BISC175/

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σκοπός του μαθήματος είναι να καταστεί ο φοιτητής ικανός να γνωρίζει:

1. το σχεδιασμό και τη λειτουργία συστημάτων ανάλυσης ιατρικής εικόνας που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική (π.χ. συστήματα ανάλυσης ιστοπαθολογικής εικόνας, βιολογικής εικόνας, αιματολογία, εικόνες μικροσκοπίου κλπ.).
2. τη μεθοδολογία μαθηματικής ποσοτικοποίησης των ιδιοτήτων υφής, παρυφής και άλλων ιδιοτήτων της εικόνας (π.χ. ομοιογένεια - ανομοιογένεια υφής).
3. τις μεθόδους ταξινόμησης σε κατηγορίες (π.χ. καλοήθεια - κακοήθεια) των εικόνων με βάση τις ποσοτικοποιημένες ιδιότητες της ιατρικής εικόνας (χαρακτηριστικά υφής - features 1^{ης} τάξης, 2^{ης} τάξης κλπ.).
4. τις μεθόδους αξιολόγησης της ποιότητας - αξιοπιστίας (ποσοστό επιτυχίας) των συστημάτων ανάλυσης ιατρικής εικόνας.

Γνώσεις: Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:

1. να αναλύουν την ιστοπαθολογική εικόνα με ποσοτικά κριτήρια.
2. να γνωρίζουν τον τρόπο λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων - καλυπτρίδων.
3. να περιγράφουν τον τρόπο παραγωγής χαρακτηριστικών υφής - παρυφής κλπ.
4. να περιγράφουν τους ταξινομητές που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό του τύπου διαβάθμισης του όγκου (υπολογιστική επιβεβαίωση ήδη διαγνωσμένου

καρκίνου).

5. να αναλύουν την σχεδίαση ολοκληρωμένου συστήματος (εκπαίδευση συστήματος) Αναγνώρισης Προτύπων, για κατηγοριοποίηση αγνώστων patterns (άγνωστα δεδομένα) σε κάποια κατηγορία - κλάση (Grade I, II, III).
6. Να επεξηγούν το ποσοστό επιτυχίας - μέθοδοι αξιολόγησης και αξιοπιστίας του συστήματος αυτού (Leave One Out, Exhaustive Search).

Δεξιότητες: Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

1. διαχωρίζουν ένα παθολογικό από ένα φυσιολογικό ιστό.
2. επεξεργάζονται την ψηφιακή ιστοπαθολογική εικόνα.
3. χρησιμοποιούν τον κατάλληλο ταξινομητή προς ανάδειξη καλύτερων αποτελεσμάτων διαχωρισμού.
4. υλοποιούν πρόγραμμα ταξινόμησης (συγγραφή κώδικα) σε άγνωστα δεδομένα καρκίνου (λάρυγγας, μαστός, μήτρα, ουροδόχος κύστη κλπ.).
5. αξιολογούν ποιοτικά το υπολογιστικό σύστημα αυτό και την αξιοπιστία που παρέχει όσον αφορά τη διακριτική του ικανότητα στα δεδομένα αυτά.

Ικανότητες: Μετά το τέλος του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

1. εξελίσσονται επιστημονικά στα πληροφοριακά συστήματα αναγνώρισης προτύπων καθώς και στη συγγραφή κώδικα σε προγράμματα σχετικά με το αντικείμενό της υπολογιστικής διαβάθμισης του όγκου (γλώσσα C).
2. να προσεγγίζουν την συγγραφή επιστημονικών εργασιών, προφορικών παρουσιάσεων, επιστημονικών εργασιών καθώς και μελέτης και κριτικής επιστημονικών κειμένων με βάση τα διεθνή δεδομένα.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως), σε ποιά / ποιές 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
-Παραγωγή 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
- Ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα περιγράφεται αναλυτικά κατωτέρω:

Το **Σ**ύστημα **Α**ναγνώρισης **Π**ροτύπων είναι ένα σύστημα υποστήριξης απόφασης (**D**ecision **S**upport **S**ystem) το οποίο δίνει μία πιθανή διάγνωση, την οποία λαμβάνει υπόψιν του ο παθολόγος ιατρός, προκειμένου να βγάλει την τελική διάγνωση. Με μία εντολή στο πρόγραμμα συλλέγονται μία σειρά στοιχείων από την εικόνα (χαρακτηριστικά υφής - σειρά από αριθμούς που εκφράζουν την υφή του πυρήνα), με βάση τα οποία βγαίνει μια πιθανή διάγνωση ενός βαθμού κακοήθειας.
Η ανάλυση των ιατρικών εικόνων είναι σημαντική στην εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών, στην περιγραφή και ταξινόμησή τους με τον υπολογιστή. Η ανάλυση εικόνας διακρίνεται από τους άλλους τύπους μεθόδων επεξεργασίας εικόνας, όπως η αποκατάσταση και ποιοτική βελτιστοποίησή της, δεδομένου ότι η τελική έκβαση είναι συνήθως αριθμητική αντί εικονική. Κατά συνέπεια, η ανάλυση εικόνας δεν ασχολείται με τη βελτίωση της ποιότητας των εικόνων. Ασχολείται με τη διάγνωση, με παρόμοιο τρόπο που ο παθολόγος εξετάζει μια εικόνα: Ο Η/Υ εξετάζει την εικόνα, ανιχνεύει και ποσοτικοποιεί χαρακτηριστικά και ιδιότητες της εικόνας και προτείνει πιθανή διάγνωση (π.χ. καλοήθεια - κακοήθεια).
Ένα ιατρικό σύστημα ανάλυσης εικόνας περιλαμβάνει: Παραγωγή χαρακτηριστικών που ποσοτικοποιούν ιδιότητες της ιατρικής εικόνας, σχεδίαση του συστήματος με μεθόδους ταξινόμησης και αξιολόγησης της αξιοπιστίας του συστήματος.

Συμπερασματικά ο φοιτητής στόχο έχει να μπορεί να διαμορφώνει με μαθηματική προσέγγιση την δομή των συστημάτων ανάλυσης ιατρικής εικόνας, που χρησιμοποιούνται.

Ενότητες του μαθήματος

Το γνωστικό αντικείμενο της Αναγνώρισης Προτύπων σε ιστοπαθολογικές εικόνες περιλαμβάνει συνοπτικά τις εξής ενότητες:

- Ανάλυση ιατρικής εικόνας
- Λήψη δεδομένων - Προετοιμασία δειγμάτων
- Επεξεργασία δεδομένων
- Ανάλυση ψηφιακής εικόνας - Παραγωγή χαρακτηριστικών
- Ταξινόμηση
- Σχεδιασμός ολοκληρωμένου συστήματος
- Μέθοδοι αξιολόγησης και αξιοπιστίας του συστήματος

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Στην αίθουσα διδασκαλίας με θεωρία - Πρόσωπο με πρόσωπο.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ	Χρήση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στη διδασκαλία και χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	και της ιστοσελίδας του Τμήματος για την επικοινωνία και την ενημέρωση των φοιτητών αντίστοιχα. Χρήση του e-class για την ανάρτηση και διακίνηση επιστημονικών άρθρων, οδηγιών, διαλέξεων, χρήσιμων συνδέσμων (links), ερωτηματολογίων, πληροφοριών για την παρακολούθηση συνεδρίων και σεμιναρίων σχετικών με το μάθημα, κλπ.
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-Εισηγήσεις με τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων.	90
Εργαστηριακή Άσκηση σε μικρές ομάδες 20-25 φοιτητών.	
Αυτοτελής μελέτη	
Σύνολο Μαθήματος	**90**

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, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες* *Αναφέρονται ρητώς προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.*	**Θεωρία** Γραπτή τελική εξέταση (100%) που περιλαμβάνει: – Ερωτήσεις Ανάπτυξης – Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής – Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ιστοπαθολογία με στοιχεία ογκολογίας. Ανθούλη - Αναγνωστοπούλου Φρατζέσκα, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης (2009).
2. Bocchi L., Coppini G., De Dominicis R. and Valli G. "Tissue characterization from X-ray images". Med. Eng. Phys. 19, 336-342 (1997).
3. Fu K.S. and Pavlidis T. "Biomedical pattern recognition and image processing". Verlag Chemie (1979).
4. Galloway M.M. "Texture analysis using gray level run lengths". Computer graphics image processing 4, 172-179 (1975).
5. Gonzalez R.C. and Wintz P. "Digital Image Processing". Addison-Wesley (1977).
6. Halarick R.M., Shanmugam K., Dinstein I. "Textural features for image classification". IEEE Trans Sys Man Cyber, SCM - 3, 6 (1973).

7. Jain A.K. "Fundamentals of digital image processing". Prentice-Hall (1989).
8. Lachebruch P.A. "Discriminant Analysis". Hafner Press (1975) / Low A. "Computer vision and image processing". McGraw-Hill (1991).
9. M. Hajmeer, I. Basheer. "A probabilistic neural network approach for modeling and classification of bacterial growth/no-growth data", Journal of Microbiological Methods, 51, 217-226 (2002).
10. BC BioLibrary 2008, Hematoxylin and Eosin Staining of Tissue Sections.
11. Immunostaining Technique, 1994-2011 Millipore Corporation.
12. Spiros Kostopoulos, Dimitris Glotsos, Dionisis Cavouras, Antonis Daskalakis, Ioannis Kalatzis, Pantelis Georgiadis, Panagiotis Bougioukos, Panagiota Ravazoula and George Nikiforidis. “ANALYTICAL AND QUANTITATIVE CYTOLOGY AND HISTOLOGY, Computer – Based Association of the Texture of Expressed Estrogen Receptor Nuclei with Histologic Grade Using Immunohistochemically - Stained Breast Carcinomas”, pp.187-196.
13. Microscope Basics and Beyond by Mortimer Abramowitz, Fellow, New York, Microscopical Society, For Olympus America Inc., Volume 1, Revised 2003
14. http://kpe-kastor.kas.sch.gr/ergastiriakos_odigos/introduction/optical.htm