

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ	
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	NE471	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΘΕΜΑΤΑ ΟΡΑΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b> <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>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
Διαλέξεις και Φροντιστήριο	3	3
Εργαστηριακές ασκήσεις	2	2
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>	<b>Σύνολο</b>	<b>5</b>
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής Ανάπτυξης Δεξιοτήτων	
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων (NY282)</li> <li>• Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων (NY381)</li> <li>• Γραμμική Άλγεβρα (NY110)</li> <li>• Ψηφιακή Επεξεργασία και Ανάλυση Εικόνας (NE4828)</li> <li>• Προγραμματισμός σε Python</li> </ul>	
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική	
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναί	
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1118/">https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1118/</a>  <a href="http://xanthippi.ceid.upatras.gr/people/psarakis/courses/DSP/computervision.php">http://xanthippi.ceid.upatras.gr/people/psarakis/courses/DSP/computervision.php</a>	

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</li> <li>• Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης</li> </ul> <p>και Παράρτημα Β</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul> <p>Στο μάθημα παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες που αφορούν την Όραση των υπολογιστών. Αποτελεί ένα μάθημα επιλογής του Τομέα Υλικού και Αρχιτεκτονικής των Υπολογιστών του Τμήματος.</p> <p><b>A. Θεωρία</b></p> <p>Ο φοιτητής που ολοκληρώνει επιτυχώς το μάθημα μπορεί να :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• κατανοεί θεμελιώδη προβλήματα της όρασης των υπολογιστών</li> <li>• χρησιμοποιεί μαθηματικά μοντέλα και αλγόριθμους για την επίλυση τους</li> </ul> <p><b>B. Εργαστηριακή Άσκηση</b></p> <p>Ο φοιτητής που ολοκληρώνει επιτυχώς τις εργαστηριακές ασκήσεις του μαθήματος μπορεί να:</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- χρησιμοποιεί μαθηματικά εργαλεία που βοηθούν στην αναλυτική μελέτη και μοντελοποίηση βασικών αλγορίθμων της όρασης υπολογιστών και της γραφικής
- υλοποιεί αλγορίθμους της όρασης των υπολογιστών στα περιβάλλοντα MATLAB, Python OpenCV, Pytorch, Tensorflow
- εκφαλματώνει τους υλοποιούμενους αλγορίθμους και να πιστοποιεί τη σωστή λειτουργία τους

### 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

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

## (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### A. Διαλέξεις

Μεταξύ άλλων, στο πλαίσιο του μαθήματος καλύπτονται τα ακόλουθα:

- Υπολογιστική Όραση, Σχηματισμός εικόνων και οπτικοί αισθητήρες
- Στοιχεία Προοπτικής Γεωμετρίας, Βαθμονόμηση κάμερας, ορθογραφική προβολή σκηνής, γραμμικοί και μη-γραμμικοί αλγόριθμοι εκτίμησης εσωτερικών και εξωτερικών παραμέτρων κάμερας.
- Φωτομετρία, Σκίαση και Χρώμα.
- Παραμετρικές Καμπύλες και Επιφάνειες
- Πολυδιάστατα συστήματα επεξεργασίας. Πολυδιάστατα γραμμικά Συστήματα και ανάλυση Fourier με έμφαση στα φίλτρα Gabor και μετασχηματισμών κυματιδίων. Ανάλυση εικόνων σε πολλαπλές κλίμακες, πυραμίδες εικόνων.
- Στερέοψη και γεωμετρία πολλαπλών εικόνων, ανακατασκευή σκηνής από δύο εικόνες και από πολλαπλές εικόνες.
- Ευθυγράμμιση-στοίχιση, Γεωμετρικές Παραμορφώσεις Εικόνων, Μετασχηματισμοί Affine, Μετασχηματισμοί Προβολής, Μωσαϊκά, Μεταμόρφωση εικόνων.
- Αντιστοίχιση με χρήση Χαρακτηριστικών (Features), Εντοπισμός Χαρακτηριστικών, Εύρεση Αντίστοιχων Χαρακτηριστικών, Χρήση των Αντίστοιχων σημείων για Στοίχιση, Επιθυμητές Ιδιότητες Ανιχνευτών, Επιθυμητές Ιδιότητες Περιγραφέων, Ανιχνευτής Γωνιών του Harris, Μητρώο Αυτο-Συσχέτισης και ανάλυση Ιδιοτιμών του. Χαρακτηριστικά Γωνιών και Σταγόνων, Χαρακτηριστικά Αμετάβλητα σε αλλαγές Κλίμακας και Μετασχηματισμός Αμετάβλητος σε αλλαγές Κλίμακας (SIFT), Ανιχνευτές Laplacian, DoG, SURF
- Σύνθεση εικόνας υψηλής ευκρίνειας, από ακολουθία εικόνων χαμηλής ευκρίνειας.
- Εκτίμηση οπτικής ροής και Κίνησης.
- Μηχανική Μάθηση, Είδη μηχανικής μάθησης, Κλασσικά Νευρωνικά Δίκτυα, Νευρωνικά Δίκτυα Βαθέων Αρχιτεκτονικών (NDBA)
- Ανίχνευση Αντικειμένων, Κλασσικές τεχνικές Τεχνικές με Νευρωνικά Δίκτυα Βαθέων Αρχιτεκτονικών (NDBA)

### B. Εργαστηριακές Ασκήσεις

- Άσκηση 1: Βασικοί Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί στη MATLAB και η χρήση τους στη δημιουργία κινούμενων εικόνων
- Άσκηση 2: Πυραμίδες εικόνων, Αποθορυβοποίηση και εντοπισμός Χαρακτηριστικών
- Άσκηση 3: Στερεοσκοπική Αντιστοίχιση Εικόνων
- Άσκηση 4: Ευθυγράμμιση εικόνων βασισμένη σε ολόκληρες τις εικόνες, από κοινού ευθυγράμμιση εικόνων
- Άσκηση 5: Ευθυγράμμιση εικόνων βασισμένη σε χαρακτηριστικά
- Άσκηση 6-8: Εξοικείωση στα περιβάλλοντα pytorch ή/και tensorflow.
- Άσκηση 9-10: Υλοποίηση τεχνικών αιχμής στην ανίχνευση αντικειμένων στα περιβάλλοντα pytorch ή/και tensorflow.

## (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως  
εκπαίδευση κ.λπ.

Πρόσωπο με πρόσωπο

<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b></p> <p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Γίνεται ευρεία χρήση ΤΠΕ και πιο συγκεκριμένα :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Υπάρχουν ξεχωριστές ηλεκτρονικές σελίδες για τις διαλέξεις, τις φροντιστηριακές ασκήσεις (eclass) και όλο το απαραίτητο υλικό. Στη σελίδα των φροντιστηριακών ασκήσεων ο φοιτητής μπορεί να βρει επιπλέον οδηγίες αλλά και video στα οποία λύνονται υποδειγματικά ασκήσεις. Στην ίδια σελίδα υπάρχουν πρότυπα ασκήσεων υποδειγματικά υλοποιημένων στο περιβάλλον προγραμματισμού MATLAB, pythοn OpenCV και pythοn OpenGL</li> <li>Η επικοινωνία με τους φοιτητές γίνεται κυρίως μέσω email, όπως και όλες οι ανακοινώσεις γίνονται ηλεκτρονικά.</li> </ul>																	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b></p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="600 477 1050 526">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1056 477 1324 526">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="600 535 1050 562">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1056 535 1324 562">26 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 571 1050 598">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="1056 571 1324 598">13 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 607 1050 633">Μελέτη</td> <td data-bbox="1056 607 1324 633">65 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 642 1050 669">Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1056 642 1324 669">20 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 678 1050 705">Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td> <td data-bbox="1056 678 1324 705">25 ώρες</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 714 1050 741">Εξετάσεις Θεωρίας</td> <td data-bbox="1056 714 1324 741">1 ώρα</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 750 1050 777"><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td data-bbox="1056 750 1324 777"><b>150 ώρες</b></td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26 ώρες	Φροντιστήριο	13 ώρες	Μελέτη	65 ώρες	Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	20 ώρες	Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	25 ώρες	Εξετάσεις Θεωρίας	1 ώρα	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150 ώρες</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																	
Διαλέξεις	26 ώρες																	
Φροντιστήριο	13 ώρες																	
Μελέτη	65 ώρες																	
Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων	20 ώρες																	
Προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων	25 ώρες																	
Εξετάσεις Θεωρίας	1 ώρα																	
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>	<b>150 ώρες</b>																	
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται στην Ελληνική γλώσσα και χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα μέρη.</p> <p>Η αξιολόγηση σχετικά με την εμπέδωση της θεωρίας γίνεται μέσω τελικής προφορικής εξέτασης. Η προφορική εξέταση περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης και σε βάθος κατανόησης των βασικών αντικειμένων του μαθήματος. Μετά το πέρας της εξέτασης ανακοινώνονται και αναρτώνται τα αποτελέσματα. Μετά την ανάρτηση των αποτελεσμάτων οι φοιτητές μπορούν να ερωτήσουν για οποιαδήποτε σχετικά απορία έχουν για την βαθμολογία τους και μπορούν ακόμα και να αμφισβητήσουν το βαθμό τους.</p> <p>Η αξιολόγηση της εργαστηριακής ενότητας βασίζεται στη δια ζώσης διαπιστούμενη λειτουργικότητα των αλγορίθμων που αναπτύσσουν και υλοποιούν στο περιβάλλον MATLAB οι φοιτητές κατά την εκπόνηση των ασκήσεων.</p>																	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computer Vision: Algorithms and Applications, R. Szelinski Εκδόσεις Springer, 2010</li> <li>Computer Vision a modern approach, Forsyth, Ponce, Prentice Hall, 2002</li> <li>Multiple View Geometry in Computer Vision, R. Hartley and A. Zisserman, Cambridge Edition 2004</li> <li>Computer Vision: Models Learning and Inference, S. J. D. Prince, Cambridge Edition 2012</li> <li>Deep Learning, Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016 <a href="http://www.deeplearningbook.org">url(http://www.deeplearningbook.org)</a></li> </ul> <p>-Συναφή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence</li> <li>IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics</li> <li>Elsevier Pattern Recognition Letters</li> <li>CVPR, ICCV, ECCV, ACCV, NIPS, ICIP</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------