

## Ε605 Θεωρία Γραφημάτων

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Τεχνολογίας		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Ψηφιακών Συστημάτων		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	E605	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	6ο
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Θεωρία Γραφημάτων		
<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, Φροντιστήρια	4	5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής Επιλογής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>			
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΝΑΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uth.gr/courses/DS_U_168/">https://eclass.uth.gr/courses/DS_U_168/</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b>  <i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></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 και Παράρτημα Β</li> <li>• Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</li> </ul>
<p>Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ορίζει και να περιγράφει έννοιες, ιδιότητες και χαρακτηριστικά των γράφων,</li> <li>• διακρίνει μεταξύ διαφόρων τύπων γράφων και να επιλέγει τον κατάλληλο τύπο για διάφορες εφαρμογές,</li> <li>• επεκτείνει την αλγοριθμική του σκέψη σε προβλήματα σχετικά με τη θεωρία γραφημάτων,</li> <li>• αναγνωρίζει το ρόλο των γραφημάτων ως μοντέλο για μια μεγάλη ποικιλία προβλημάτων εξόρυξη γνώσης από δεδομένα χρήσης,</li> <li>• μοντελοποιεί και εφαρμόζει της παραπάνω έννοιες σε πραγματικά προβλήματα που άπτονται εφαρμογών δικτύων,</li> <li>• μελετά και αναλύει δεδομένα για την εξόρυξη γνώσης με χρήση εργαλείων και λογισμικών οπτικοποίησης γραφημάτων,</li> <li>• κατανοεί και εφαρμόζει μετρικές κεντρικότητας και άλλες μετρικές δικτύων,</li> <li>• αξιολογεί, εξηγεί και παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση δικτύου που εφαρμόζει για την εξαγωγή συμπερασμάτων.</li> </ul>

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής
Λήψη αποφάσεων Αυτόνομη εργασία Ομαδική εργασία Εργασία σε διεθνές περιβάλλον Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
<ul style="list-style-type: none"> <li>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών</li> <li>Λήψη αποφάσεων</li> <li>Αυτόνομη εργασία</li> <li>Ομαδική εργασία</li> <li>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</li> <li>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</li> <li>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</li> </ul>	

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο κύριος σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση της θεωρίας γραφημάτων και των εφαρμογών της στη μοντελοποίηση και αλγοριθμική επίλυση πρακτικών προβλημάτων σχετικών με τα δίκτυα δεδομένων.

Στο μάθημα περιλαμβάνονται ατομικές ασκήσεις, περιληπτική συγγραφή και παρουσίαση σχετικών ερευνητικών εργασιών και εφαρμογών με χρήση εργαλείων ανάλυσης δικτύων όπως Python (NetworkX), R (tidyverse), Javascript (cytoscape js, sigma) και λογισμικών οπτικοποίησης δικτύων/γραφημάτων όπως Gephi, Neo4j, Cytoscape, Pajek, NodeXL κ.α.

- Ορισμοί και είδη γραφημάτων, Ισομορφισμός Γραφημάτων
- Αναπαράσταση Γραφημάτων
- Πράξεις Γραφημάτων
- Δένδρα, Δένδρα Επικάλυψης, Ελάχιστα Δένδρα Επικάλυψης, Αλγόριθμος Prim και Kruskal, διάσχιση δένδρων
- Συνεκτικές συνιστώσες, διαδρομές Euler και Hamilton
- Αλγόριθμοι Ελάχιστων Μονοπατιών
- Εφαρμογές Θεωρίας Γράφων σε Κοινωνικά Δίκτυα
- Εφαρμογές Θεωρίας Γράφων σε Βιολογικά Δίκτυα
- Εκκεντρικότητα και άλλες μετρικές δικτύων
- Εφαρμογές ανάλυσης δικτύων και εξόρυξη γνώσης από δεδομένα χρήσης στην μουσική, στις βιβλιογραφικές αναφορές, τα κρυπτονομίσματα κ.α.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Στην τάξη	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Διαλέξεις με τη χρήση προβολικού και διαφανειών τύπου ppt. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, σχετικής ηλεκτρονικής λίστας και του eclass.	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	40
	Εργαστήρια & Φροντιστήρια	12

<p>(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>	Αυτοτελής εκπόνηση εργασίας	20
	Αυτοτελής Μελέτη Θεωρίας	53
	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</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>I. Γραπτή τελική εξέταση (70%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ερωτήσεις Θεωρίας</li> <li>- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής</li> <li>- Επίλυση προβλημάτων</li> <li>- Παρουσίαση και σύγκριση μεθόδων</li> </ul> <p>II. Εκπόνηση Εργασίας (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ανάπτυξη ολοκληρωμένης λύσης εφαρμογής</li> </ul> <p>III. Εργαστηριακές ασκήσεις (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ασκήσεις διαχείρισης, σχεδιασμού και προγραμματισμού</li> </ul>	

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

Από το eudoxus.gr

- Βιβλίο [33134148]: Θεωρία και Αλγόριθμοι Γράφων, Ιωάννης Μανωλόπουλος, Απόστολος Παπαδόπουλος, Κωνσταντίνος Τσίχλας

Επιπρόσθετη βιβλιογραφία

- J. Gross and J. Yellen: "Graph Theory and its Applications", 2nd edition, CRC Press, 2006.
- J. Gross and J. Yellen: "Handbook of Graph Theory", CRC Press, 2003.
- Reinhard Diestel: Graph Theory (1st, 2nd or 3rd edition). Springer-Verlag (1997, 2000, 2005).