

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	CEID_NY205	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ		
<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, Φροντιστηριακές Ασκήσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις	2(Δ), 2(Φ), 2(Ε)	6	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.	ΣΥΝΟΛΟ	6	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση: «Διακριτά Μαθηματικά» (NY109), ή ισοδύναμα.		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνικά. Δύναται να προσφέρεται στην αγγλική γλώσσα αν υπάρχουν διδασκόμενοι της αλλοδαπής.		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (αγγλικά)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/zaro/teaching/intro-alg/index.html">https://www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/zaro/teaching/intro-alg/index.html</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><b>Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι ικανοί να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατανοούν θεμελιώδεις αλγοριθμικές έννοιες και τεχνικές.</li> <li>• Να εφαρμόζουν βασικές τεχνικές επίλυσης θεμελιωδών αλγοριθμικών προβλημάτων.</li> <li>• Να εφαρμόζουν βασικές μεθόδους ανάλυσης για τον προσδιορισμό της πολυπλοκότητας αλγορίθμων.</li> <li>• Να εφαρμόζουν βασικές μαθηματικές μεθόδους για τον προσδιορισμό της ορθότητας αλγορίθμων.</li> <li>• Να είναι σε θέση να αντιμετωπίζουν πρακτικά ζητήματα που αφορούν στην αποδοτική υλοποίηση αλγορίθμων.</li> </ul>

**Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν αναπτύξει τις ακόλουθες δεξιότητες:**

- Να αναλύουν, με αφαιρετικό τρόπο, σύνθετα προβλήματα για τον εντοπισμό θεμελιωδών αλγοριθμικών προβλημάτων.
- Να έχουν εξοικειωθεί στη χρήση βασικών τεχνικών για το σχεδιασμό αλγορίθμων σε θεμελιώδη αλλά και σύνθετα αλγοριθμικά προβλήματα και ζητήματα.
- Να έχουν εξοικειωθεί στη χρήση βασικών μεθόδων ανάλυσης πολυπλοκότητας και ορθότητας αλγορίθμων.
- Να έχουν αναπτύξει βασικές δεξιότητες αποδοτικής υλοποίησης αλγορίθμων.

#### **Γενικές Ικανότητες**

*Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Δυσλώματος 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
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **1. Βασικά Στοιχεία Σχεδιασμού και Ανάλυσης Αλγορίθμων**

Η έννοια του αλγορίθμου, εφαρμογές και σημασία αλγορίθμων. Η έννοια της αποδοτικότητας, μοντέλο μέτρησης αποδοτικότητας, μέθοδοι ανάλυσης αλγορίθμων, τεχνολογική σημασία αποδοτικών αλγορίθμων.

#### **2. Βασικές έννοιες Ανάλυσης και Πολυπλοκότητας Αλγορίθμων**

Αποδοτικότητα και χρονική πολυπλοκότητα, βέλτιστο αλγορίθμων, ασυμπτωτική πολυπλοκότητα, ορθότητα αλγορίθμων.

#### **3. Βασικοί Αλγόριθμοι και Στοιχειώδεις Δομές Δεδομένων**

Πίνακες, λίστες, στοιβές, ουρές, δένδρα. Αλγόριθμοι εύρεσης ελαχίστου ή μεγίστου στοιχείων, συγχώνευσης, ενθετικής ταξινόμησης, δυαδικής αναζήτησης, απαρίθμησης πλειάδων. Σωρός, ουρές προτεραιότητας και εφαρμογή τους στην ταξινόμηση στοιχείων (heapsort).

#### **4. Ευσταθές Ταίριασμα**

Διατύπωση προβλήματος και εφαρμογές του. Αλγόριθμος πρότασης/απόρριψης. Ανάλυση ορθότητας και πολυπλοκότητας αλγορίθμου. Αποδοτική υλοποίηση αλγορίθμου.

#### **5. Τεχνική «Διαίρει και Βασίλευε» και Εφαρμογές της**

Γενική περιγραφή τεχνικής «Διαίρει & Βασίλευε». Αλγόριθμοι συγχωνευτικής ταξινόμησης (mergesort) και μέτρησης αντιστροφών. Αναδρομικές σχέσεις και μέθοδοι επίλυσής τους.

#### **6. Γραφήματα και Αλγόριθμοι Γραφημάτων**

Γραφήματα ως βασικό εργαλείο μοντελοποίησης δικτύων και συστημάτων. Βασικές ιδιότητες

και χαρακτηριστικά γραφημάτων. Συνεκτικότητα γραφημάτων. Αλγόριθμοι αναζήτησης πρώτα κατά βάθος (ΑΠΒ) και πρώτα κατά πλάτος (ΑΠΠ). Εφαρμογές/επεκτάσεις αλγορίθμων ΑΠΒ και ΑΠΠ στην εύρεση συνεκτικών συνιστωσών, τοπολογικής διάταξης, ισχυρά συνεκτικών συνιστωσών, και στον έλεγχο διμερότητας.

#### 7. Τεχνική Απληστίας και Εφαρμογές της

Γενική περιγραφή τεχνικής απληστίας. Αλγόριθμοι επίλυσης προβλημάτων χρονοπρογραμματισμού: χρονοπρογραμματισμός διαστημάτων, διαμέριση χρονικών διαστημάτων, χρονοπρογραμματισμός για ελαχιστοποίηση καθυστέρησης. Αλγόριθμοι επίλυσης προβλημάτων βελτιστοποίησης: ελάχιστα γεννητικά δένδρα (αλγόριθμοι Kruskal και Prim), συντομότερες διαδρομές (αλγόριθμος Dijkstra). Αποδοτική υλοποίηση αλγορίθμων βελτιστοποίησης.

#### 8. Τεχνική Δυναμικού Προγραμματισμού και Εφαρμογές της

Γενική περιγραφή τεχνικής δυναμικού προγραμματισμού. Αποδοτική εφαρμογή και υλοποίηση τεχνικής δυναμικού χρονοπρογραμματισμού. Αλγόριθμοι επίλυσης προβλημάτων σταθμισμένου χρονοπρογραμματισμός διαστημάτων. Αλγόριθμοι επίλυσης προβλημάτων σακιδίου.

### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο. Φροντιστήρια και εργαστήρια με υποδειγματική επίλυση προβλημάτων.</p>																	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρησιμοποιούνται ΤΠΕ τόσο για τη διδασκαλία, όσο και για την επικοινωνία με τους φοιτητές. Οι διαφάνειες του μαθήματος και συμπληρωματικό βοηθητικό υλικό διατίθενται από την ιστοσελίδα του μαθήματος στους φοιτητές.</p>																	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. 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.  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>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p> <table border="1"> <tr><td>Διαλέξεις</td><td>2*13=26</td></tr> <tr><td>Φροντιστήριο</td><td>2*13=26</td></tr> <tr><td>Εργαστηριακή Άσκηση</td><td>2*13=26</td></tr> <tr><td>Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις</td><td>3*13=39</td></tr> <tr><td>Μελέτη Σαββατοκύριακο</td><td>2*13=26</td></tr> <tr><td>Εβδομάδα προετοιμασίας εξέτασης προόδου</td><td>5*1=5</td></tr> <tr><td>Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών</td><td>5*3=15</td></tr> <tr><td>Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td><b>163</b></td></tr> </table>	Διαλέξεις	2*13=26	Φροντιστήριο	2*13=26	Εργαστηριακή Άσκηση	2*13=26	Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις	3*13=39	Μελέτη Σαββατοκύριακο	2*13=26	Εβδομάδα προετοιμασίας εξέτασης προόδου	5*1=5	Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών	5*3=15	Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>163</b>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>
Διαλέξεις	2*13=26																	
Φροντιστήριο	2*13=26																	
Εργαστηριακή Άσκηση	2*13=26																	
Αυτοτελής μελέτη, προετοιμασία και ασκήσεις	3*13=39																	
Μελέτη Σαββατοκύριακο	2*13=26																	
Εβδομάδα προετοιμασίας εξέτασης προόδου	5*1=5																	
Εβδομάδα προετοιμασίας εξετάσεων+2 εβδομάδες διακοπών	5*3=15																	
Σύνολο Μαθήματος (25-30 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	<b>163</b>																	

<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	
<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>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική (Αγγλικά αν χρειαστεί)</p> <p>Αξιολόγηση (τα κριτήρια βρίσκονται στην ιστοσελίδα του μαθήματος):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή εξέταση προόδου στο τέλος της 8ης διδακτικής εβδομάδας (40% του τελικού βαθμού).</li> <li>• Γραπτή τελική εξέταση (60% του τελικού βαθμού).</li> </ul> <p>Γραπτή εξέταση (προόδου και τελική): διαβαθμισμένης δυσκολίας, η οποία περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης, επίλυση προβλημάτων με ανάπτυξη αλγορίθμων, αποδείξεις ορθότητας και πολυπλοκότητας αλγορίθμων, ασκήσεις.</p> <p>Σειρά εργαστηριακών ασκήσεων με στόχο την εξοικείωση, εξάσκηση και απόκτηση εμπειρίας:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στην αποδοτική υλοποίηση αλγορίθμων στη γλώσσα C++, καθώς και στη χρήση περιβαλλόντων και βιβλιοθηκών ανάπτυξης αλγορίθμων (όπως πχ η LEDA και η Boost).</li> <li>• Στη χρήση των αλγοριθμικών τεχνικών που διδάσκονται στο μάθημα.</li> <li>• Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τα σφάλματα που εμπεριέχουν.</li> </ul>

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### -Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- J. Kleinberg and E. Tardos, *Σχεδιασμός Αλγορίθμων*. Ελληνική έκδοση. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2008. Διαθέσιμο στον Εύδοξο.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, *Εισαγωγή στους Αλγορίθμους*. Ελληνική 2<sup>η</sup> έκδοση. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2016. Διαθέσιμο στον Εύδοξο.
- K. Mehlhorn and P. Sanders, *Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων – Τα βασικά εργαλεία*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2014. Διαθέσιμο στον Εύδοξο.
- Διδακτικές σημειώσεις και διαφάνειες που αναρτώνται στην ιστοσελίδα του μαθήματος.

### -Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Πρόκειται για εισαγωγικό μάθημα και δεν γίνεται χρήση επιστημονικής βιβλιογραφίας από περιοδικά. Περιστασιακά αναφέρονται συναφή με το μάθημα στοιχεία της πρόσφατης βιβλιογραφίας προς εξοικείωση των φοιτητών με επικεφαλίδες της τρέχουσας έρευνας.