

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ICE-5006	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	5 <sup>ο</sup>
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ		
<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	2		
Ασκήσεις πράξης	1		
Εργαστηριακές ασκήσεις	1		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>	<b>4</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>	Προγραμματισμός Υπολογιστών		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι (στην Αγγλική)		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/CS152/">https://eclass.uniwa.gr/courses/CS152/</a>		

### 2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα αποτελεί το βασικό εισαγωγικό μάθημα στον παράλληλο υπολογισμό. Η ύλη του μαθήματος στοχεύει στην εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες του παράλληλου υπολογισμού, στις τοπολογίες δικτύων διασύνδεσης παράλληλων μηχανών, στα πρότυπα παράλληλου υπολογισμού, στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση παράλληλων

αλγορίθμων σε περιβάλλοντα κοινής και κατανεμημένης μνήμης, και στον προγραμματισμό παράλληλων μηχανών.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του θεωρητικού και του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος ο φοιτητής:

- Θα έχει κατανοήσει τις έννοιες του παράλληλου υπολογισμού και τα ιδιαίτερα προβλήματα τα οποία παρουσιάζονται στον προγραμματισμό παράλληλων μηχανών.
- Θα γνωρίζει τα πρότυπα παράλληλου υπολογισμού και θα έχει εξοικειωθεί με τον «παράλληλο τρόπο σκέψης» ο οποίος απαιτείται στο σχεδιασμό παράλληλων αλγορίθμων.
- Θα μπορεί να εφαρμόσει τις τεχνικές σχεδιασμού αλγορίθμων σε περιβάλλον κοινής μνήμης και θα μπορεί να σχεδιάζει αλγορίθμους κοινής μνήμης.
- Θα έχει κατανοήσει τις βασικές τεχνικές σχεδιασμού αλγορίθμων σε περιβάλλον κατανεμημένης μνήμης.
- Θα έχει κατανοήσει και θα μπορεί να εφαρμόσει τις βασικές αρχές παράλληλου προγραμματισμού σε περιβάλλον κοινής και κατανεμημένης μνήμης.

#### **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;*

<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	
<i>Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### **3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

*Θεωρητικό Μέρος:*

- Εισαγωγικές Έννοιες στον Παράλληλο Υπολογισμό.
- Βασικά Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Παράλληλων Μηχανών. Τοπολογίες Δικτύων Διασύνδεσης.
- Πρότυπα Παράλληλου Υπολογισμού, Προσομοιώσεις μεταξύ Προτύπων, Η Αρχή Χρονοδρομολόγησης του Brent.
- Βασικές Τεχνικές Σχεδιασμού Παράλληλων Αλγορίθμων Κοινής και Κατανεμημένης Μνήμης.
- Παράλληλοι Αλγόριθμοι για Συγκεκριμένα Προβλήματα σε Περιβάλλον Κοινής Μνήμης (αλγόριθμοι ταξινόμησης και συγχώνευσης, υπολογισμός προθεμάτων, υπολογισμοί σε λίστες κ.α.).
- Εισαγωγή στο Μοντέλο Μεταβίβασης Μηνυμάτων και Ενδεικτικοί Αλγόριθμοι σε Περιβάλλον Κατανεμημένης Μνήμης.

<p>Εργαστηριακό μέρος:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Εισαγωγή στον παράλληλο προγραμματισμό κατανεμημένης μνήμης με χρήση της βιβλιοθήκης μεταβίβασης μηνυμάτων MPI.</li> </ul>
--

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Διδασκαλία στην αίθουσα/εργαστήριο														
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ανάρτηση υλικού του θεωρητικού και του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος (διαφάνειες διαλέξεων, ασκήσεις, θέματα προόδου/τελικής εξέτασης, κ.λπ.) στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης του Πανεπιστημίου.</li> <li>Χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ανακοινώσεων στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης για την επικοινωνία με τους φοιτητές.</li> </ul>														
<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.</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>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Ασκήσεις πράξης</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εργαστηριακές ασκήσεις</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση Εργασιών</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Αυτοτελής Μελέτη</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td><b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b></td> <td><b>125</b></td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	26	Ασκήσεις πράξης	13	Εργαστηριακές ασκήσεις	13	Εκπόνηση Εργασιών	24	Αυτοτελής Μελέτη	49	<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου														
Διαλέξεις	26														
Ασκήσεις πράξης	13														
Εργαστηριακές ασκήσεις	13														
Εκπόνηση Εργασιών	24														
Αυτοτελής Μελέτη	49														
<b>Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</b>	<b>125</b>														
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις</p>	<p>Τελικός_Βαθμός_Μαθήματος = (70% x Βαθμός_Θεωρητικού_Μέρους) + (30% x Βαθμός_Εργαστηριακού_Μέρους)</p> <p>A. Διαδικασία Αξιολόγησης Θεωρητικού Μέρους: Τελική γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου</p> <p>B. Διαδικασία Αξιολόγησης Εργαστηριακού Μέρους:</p>														

<p>Ανάπτυξης Δοκιμών, 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>Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων / εργασιών και προφορική ή γραπτή εξέταση</p> <p>Η διαδικασία αξιολόγησης γνωστοποιείται στους φοιτητές κατά τις διαλέξεις και μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος.</p>
---	---

## 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενα Διδακτικά Βοηθήματα:

1. Γρ. Πάντζιου, Β. Μάμαλης, Α. Τομαράς “Εισαγωγή στον Παράλληλο Υπολογισμό: Πρότυπα, Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός”, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2013.
2. Παπαδάκης Σ., Διαμαντάρας Κ., Προγραμματισμός και Αρχιτεκτονική Συστημάτων Παράλληλης Επεξεργασίας, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2012.
3. Peter S. Pacheco, Εισαγωγή στον Παράλληλο Προγραμματισμό, 1η έκδοση, 2011. [Μετάφραση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Επιμέλεια: Δ. Γκιζόπουλος, 2015]
4. M. Quinn, “Parallel Programming in C with MPI and OpenMP”, Mc Graw Hill, 2003.
5. S. Rajasekaran and J. Reif, “Handbook of Parallel Computing: Models, Algorithms and Applications”, Chapman and Hall/CRC, 2007.
6. A. Grama, G. Karypis, V. Kumar, A. Gupta, Introduction to Parallel Computing, 2nd Edition, Addison-Wesley, 2003.
7. F.T. Leighton, “Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes”, Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1992.
8. J. Jája, “An Introduction to Parallel Algorithms”, Addison-Wesley, 1992.
9. A. Gibbons and W. Rytter, “Efficient Parallel Algorithms”, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
10. Δημακόπουλος, Β., 2015. Παράλληλα συστήματα και προγραμματισμός [ηλεκτρ. βιβλ.], Αθήνα: Σύνασμα Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3209>
11. Lawrence Livermore National Laboratories MPI Tutorial, <http://www.llnl.gov/computing/tutorials/mpi/>

## 6. ΒΙΒΛΙΑ ΕΥΔΟΞΟΣ

1. Βιβλίο [33134125]: Εισαγωγή στον Παράλληλο Υπολογισμό, Γραμματή Πάντζιου, Βασίλειος Μάμαλης, Αλέξανδρος Τομαράς [Λεπτομέρειες](#)
2. Βιβλίο [50656351]: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ, PETER S. PACHECO [Λεπτομέρειες](#)
3. Βιβλίο [12532275]: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΣΤΕΛΙΟΣ ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ, ΚΩΣΤΑΣ ΔΙΑΜΑΝΤΑΡΑΣ [Λεπτομέρειες](#)