

**ΥΣ16α Ειδικά Θέματα Υπολογιστικών Συστημάτων και Εφαρμογών:  
Υπολογιστικά Συστήματα Μεγάλης Κλίμακας**

**(1) ΓΕΝΙΚΑ**

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΥΣ16α</b>	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικά Θέματα Υπολογιστικών Συστημάτων και Εφαρμογών: Υπολογιστικά Συστήματα Μεγάλης Κλίμακας		
<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>	
<i>Διαλέξεις</i>	3	4	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b> <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ειδικού υποβάθρου		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Συνιστώμενα: K30 Αρχιτεκτονική Υπολογιστών II , K22 Λειτουργικά Συστήματα		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	ΕΛΛΗΝΙΚΑ		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uoa.gr/courses/D1610/">https://eclass.uoa.gr/courses/D1610/</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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Να εισάγει τους φοιτητές και τις φοιτήτριες στα υπολογιστικά συστήματα μεγάλης κλίμακας, στα οποία εκτελούνται πληθώρα εφαρμογών που χρησιμοποιούμε ευρέως καθημερινά.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- περιγράφει τη γενική αρχιτεκτονική των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων μεγάλης κλίμακας, τα κύρια συστατικά κομμάτια, καθώς και τη διασύνδεσή τους
- περιγράφει τη βασική ιδέα και τις λεπτομέρειες υλοποίησης συστατικών του υλικού, του λογισμικού και του προγραμματιστικού μοντέλου
- περιγράφει τις προκλήσεις που προκύπτουν σε σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στους τομείς της επίδοσης, της διαχείρισης πόρων, της κατανάλωσης ενέργειας, της αξιοπιστίας και της ασφάλειας
- αναλύει και να βελτιώνει την απόδοση υπολογιστικών συστημάτων υπό το πρίσμα διαφορετικών μέτρων
- αναλύει, συνοψίζει και να εξηγεί σχετικές επιστημονικές δημοσιεύσεις

#### 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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.

Λήψη αποφάσεων.

Αυτόνομη εργασία.

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να εξετάσει τα βασικά συστατικά των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων μεγάλης κλίμακας, με ιδιαίτερη έμφαση στα μεγάλα κέντρα δεδομένων (warehouse scale computers, data centers): εφαρμογές, προγραμματιστικά μοντέλα, λογισμικό (γενικές αρχές εικονικοποίησης,

cloud computing, serverless computing, παρακολούθηση και διαχείριση πόρων), υλικό (επεξεργαστές, επιταχυντές, αρχιτεκτονικές συγκεκριμένου τομέα, δίκτυα επικοινωνίας, αποθήκευση), κατασκευή, παροχή ενέργειας, και ψύξη, επίδοση και ενεργειακή αποδοτικότητα, μοντελοποίηση, αξιοπιστία, αστοχίες, διόρθωση και ασφάλεια. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται τόσο στο λογισμικό, όσο και στο υλικό, αλλά και στη διασύνδεση τους.

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Στην τάξη (Πρόσωπο με πρόσωπο) με χρήση διαφανειών και πίνακα για τη θεωρία και τα παραδείγματα και τις ασκήσεις του μαθήματος.</p>																				
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class (χρησιμοποιούνται όλα τα εργαλεία που παρέχει η πλατφόρμα: Ανακινώσεις, Εγγραφα, Ερωτηματολόγια, Εργασίες, Ομάδες Χρηστών, κλπ).</p> <p>Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.</p> <p>Ζωντανή μετάδοση διαλέξεων.</p> <p>Δυνατότητα παρακολούθησης καταγεγραμμένων διαλέξεων.</p>																				
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="646 957 954 1014"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th colspan="2" data-bbox="954 957 1442 1014"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="646 1014 954 1050">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="954 1014 1138 1050"></td> <td data-bbox="1138 1014 1442 1050">39</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1050 954 1085">Φροντιστήριο</td> <td data-bbox="954 1050 1138 1085"></td> <td data-bbox="1138 1050 1442 1085">13</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1085 954 1121">Εργασίες</td> <td data-bbox="954 1085 1138 1121"></td> <td data-bbox="1138 1085 1442 1121">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1121 954 1157">Αυτοτελής μελέτη</td> <td data-bbox="954 1121 1138 1157"></td> <td data-bbox="1138 1121 1442 1157">18</td> </tr> <tr> <td data-bbox="646 1157 954 1192"><b>Σύνολο Μαθήματος</b></td> <td data-bbox="954 1157 1138 1192"></td> <td data-bbox="1138 1157 1442 1192"><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>		Διαλέξεις		39	Φροντιστήριο		13	Εργασίες		30	Αυτοτελής μελέτη		18	<b>Σύνολο Μαθήματος</b>		<b>100</b>
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																				
Διαλέξεις		39																			
Φροντιστήριο		13																			
Εργασίες		30																			
Αυτοτελής μελέτη		18																			
<b>Σύνολο Μαθήματος</b>		<b>100</b>																			
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b> <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="727 1434 933 1486"><i>Αξιολόγηση</i></th> <th data-bbox="933 1434 1138 1486"><i>Αριθμός</i></th> <th data-bbox="1138 1434 1349 1486"><i>Ποσοστό</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="727 1486 933 1539">Γραπτή εξέταση</td> <td data-bbox="933 1486 1138 1539">1</td> <td data-bbox="1138 1486 1349 1539">40%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="727 1539 933 1591">Εργασίες</td> <td data-bbox="933 1539 1138 1591">2</td> <td data-bbox="1138 1539 1349 1591">60%</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Αριθμός</i>	<i>Ποσοστό</i>	Γραπτή εξέταση	1	40%	Εργασίες	2	60%									
<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Αριθμός</i>	<i>Ποσοστό</i>																			
Γραπτή εξέταση	1	40%																			
Εργασίες	2	60%																			

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

Η διδασκαλία του μαθήματος βασίζεται στο βιβλίο «Αρχιτεκτονική Υπολογιστών: Μια Ποσοτική Προσέγγιση» , των D.A. Patterson, και J.L. Hennessy, (μετάφραση και επιστημονική επιμέλεια στα ελληνικά: Δ.Γκιζόπουλος), Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2020. (τίτλος πρωτοτύπου: "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 6th Edition. Elsevier/Morgan Kaufmann).

Επίσης, χρησιμοποιείται υλικό από το βιβλίο "The Datacenter as a Computer: Designing Warehouse-Scale Machines", 3rd Edition. Synthesis Lectures on Computer Architecture. L. A. Barroso, U. Hölzle, P. Ranganathan. October 2018. <https://www.morganclaypool.com/doi/10.2200/S00874ED3V01Y201809CAC046>

Ακόμα, χρησιμοποιούνται εργασίες που έχουν δημοσιευθεί πρόσφατα σε κορυφαία συνέδρια αρχιτεκτονικής, μικροαρχιτεκτονικής και υπολογιστικών συστημάτων. Τέλος, δίνονται σημειώσεις και διαφάνειες από τους διδάσκοντες.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά/συνέδρια:

ACM/IEEE International Symposium on Computer Architecture  
ACM/IEEE International Symposium on Microarchitecture  
IEEE International Symposium on High Performance Computer Architecture  
ACM International Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems  
USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation  
USENIX Annual Technical Conference  
ACM Symposium on Operating Systems Principles  
ACM European Conference on Computer Systems  
ACM Symposium on Cloud Computing  
ACM/IFIP International Middleware Conference  
USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation