ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών & Πληροφορικής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CEID_23Y212	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	Εαρινό, 4ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	1	
Εργαστήριο	2	2
Σύνολο	**3**	**2**
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.		

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Επιστημονικής Περιοχής Υποβάθρου
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Συνιστώμενη προαπαιτούμενη γνώση: • Βασικές Αρχές Οργάνωσης και Λειτουργίας Υπολογιστικών Συστημάτων (CEID_22Y104) • Λογική Σχεδίαση (CEID_23Y107) • Αρχιτεκτονική Υπολογιστών (CEID_23Y203)
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1493/

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*

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές και φοιτήτριες θα είναι σε θέση να:

1. Αναπτύσσουν, αποσφαλματώνουν και εκτελούν προγράμματα σε συμβολική γλώσσα RISC-V χρησιμοποιώντας τον προσομοιωτή RARS.

2. Εφαρμόζουν βασικές και σύνθετες αριθμητικές και λογικές εντολές του συνόλου εντολών RISC-V, κατανοώντας τις έννοιες του κρατουμένου, της υπερχείλισης και της εσωτερικής αναπαράστασης δεδομένων.
3. Διαχειρίζονται τη στοίβα και το σωρό για την υλοποίηση διαδικασιών και δυναμικών δομών δεδομένων, εφαρμόζοντας τις συμβάσεις κλήσεων της αρχιτεκτονικής RISC-V.
4. Κατανοούν και διαχειρίζονται εξαιρέσεις κατά την εκτέλεση προγραμμάτων, αξιοποιώντας την υποστήριξη της αρχιτεκτονικής.
5. Παρατηρούν και αναλύουν τη ροή εντολών μέσα σε έναν επεξεργαστή μέσω της οπτικοποίησης που προσφέρει ο Ripes, εντοπίζοντας εξαρτήσεις και εφαρμόζοντας τεχνικές βελτιστοποίησης.
6. Συγκρίνουν διαφορετικές μικροαρχιτεκτονικές υλοποιήσεις επεξεργαστών (σχεδίαση ενός κύκλου ρολογιού και σχεδίαση με διοχέτευση), αναγνωρίζοντας τις επιπτώσεις στη συνολική απόδοση των προγραμμάτων.

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

Λήψη σχεδιαστικών αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική εργασία
Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
Προαγωγή της δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών είναι ένα πρακτικά προσανατολισμένο μάθημα που συνοδεύει και ενισχύει τη θεωρητική διδασκαλία της αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Μέσα από μια σειρά στοχευμένων εργαστηριακών ασκήσεων, οι φοιτητές/φοιτήτριες αποκτούν ουσιαστική εμπειρία στην ανάπτυξη, εκτέλεση και αποσφαλμάτωση προγραμμάτων σε συμβολική γλώσσα RISC-V, καθώς και στην κατανόηση της λειτουργίας σύγχρονων επεξεργαστών. Το μάθημα βασίζεται στη χρήση των εκπαιδευτικών προσομοιωτών RARS και Ripes, προσφέροντας στους φοιτητές τόσο προγραμματιστική εξάσκηση σε επίπεδο αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών (Instruction Set Architecture – ISA), όσο και οπτικοποίηση της εσωτερικής λειτουργίας επεξεργαστών.

Στις πρώτες ασκήσεις, οι φοιτητές/φοιτήτριες εξοικειώνονται με τον προσομοιωτή RARS, εστιάζοντας στη συμβολομετάφραση, στην παρακολούθηση των καταχωρητών και της μνήμης, καθώς και στον έλεγχο προγραμμάτων. Παράλληλα, ενισχύουν την κατανόησή τους στις βασικές αριθμητικές και λογικές πράξεις, στη διαχείριση κρατουμένων και στην υλοποίηση αλγορίθμων μέσω της συμβολικής γλώσσας RISC-V. Το μάθημα συνεχίζεται με πιο προχωρημένες έννοιες, όπως η κλήση διαδικασιών με χρήση της στοίβας, η διαχείριση της μνήμης μέσω δεικτών και σωρού, καθώς και η υλοποίηση και αντιμετώπιση εξαιρέσεων.

Το δεύτερο μέρος του μαθήματος επικεντρώνεται στη μικροαρχιτεκτονική πλευρά της εκτέλεσης εντολών, αξιοποιώντας τον προσομοιωτή Ripes. Οι φοιτητές/φοιτήτριες έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν βήμα-βήμα τη ροή εντολών μέσα από τα στάδια ενός επεξεργαστή (fetch, decode, execute, memory, writeback) και να συγκρίνουν υλοποιήσεις επεξεργαστών με και χωρίς διοχέτευση (pipeline). Μέσα από ασκήσεις που

συνδυάζουν ανάλυση εξαρτήσεων δεδομένων και αναδιάταξη εντολών, οι φοιτητές κατανοούν τις τεχνικές βελτιστοποίησης απόδοσης και τον ρόλο της σχεδίασης του υλικού στη συνολική ταχύτητα εκτέλεσης.

Το μάθημα ενισχύει τη σύνδεση ανάμεσα στο χαμηλού επιπέδου προγραμματισμό και τη λειτουργία του υλικού, προετοιμάζοντας τους φοιτητές για περαιτέρω ενασχόληση με θέματα όπως οι μεταγλωττιστές, τα λειτουργικά συστήματα και η σχεδίαση ψηφιακών συστημάτων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<table>
<tr><td>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ
Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</td><td>Πρόσωπο με πρόσωπο</td></tr>
<tr><td>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</td><td>Ηλεκτρονικές παρουσιάσεις</td></tr>
<tr><td>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.
Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & 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</td><td>
<table>
<tr><th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr>
<tr><td>Διαλέξεις</td><td>13 ώρες</td></tr>
<tr><td>Εκπόνηση εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>26 ώρες</td></tr>
<tr><td>Μελέτη και προετοιμασία εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>29 ώρες</td></tr>
<tr><td>Συγγραφή αναφορών εργαστηριακών ασκήσεων</td><td>5 ώρες</td></tr>
<tr><td>Εξετάσεις εργαστηριακής ενότητας</td><td>2 ώρες</td></tr>
<tr><td>Σύνολο Μαθήματος
(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)</td><td>75 ώρες</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ
Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης

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

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές;</td><td>Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στην Ελληνική γλώσσα.

Η επίδοση των φοιτητών/φοιτητριών αξιολογείται κυρίως μέσω της άμεσης, δια ζώσης παρακολούθησης και αξιολόγησης της ορθότητας των προγραμμάτων που υλοποιούν κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων, καθώς και μέσω των σχετικών αναφορών που παραδίδουν. Επιπλέον, στο τέλος του εξαμήνου διεξάγεται τελική εξέταση στο εργαστήριο, κατά την οποία οι φοιτητές/φοιτήτριες καλούνται να αναπτύξουν και να εκτελέσουν προγράμματα σε πραγματικό χρόνο.</td></tr>
</table>

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- «Ψηφιακή Σχεδίαση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Έκδοση RISC-V», S. L. Harris, D. Harris, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2025. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 112705602)
- «Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, Έκδοση RISC-V», D. A. Patterson, J. L. Hennessy, 2η Αμερικάνικη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2024. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 112705606)
- «Αρχιτεκτονική Υπολογιστών: Μια Ποσοτική Προσέγγιση», J. L. Hennessy, D. A. Patterson, 6η Αμερικάνικη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2020. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 94644180)
- «Ψηφιακή Σχεδίαση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Έκδοση ARM», S. L. Harris, D. Harris, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2019. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 86055864)
- «Αρχιτεκτονική Υπολογιστών», 1η έκδοση, Δ. Νικολός, Εκδόσεις Παναγιώτα Παπακωνσταντίνου, 2017. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 68370526)
- «Οργάνωση και Αρχιτεκτονική Υπολογιστών», 11η Έκδοση, Stallings William, Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε., 2020. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 94692327)

Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Micro
- IEEE Transactions on Computers
- IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing
- ACM Transactions on Architecture and Code Optimization