ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών & Πληροφορικής		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	CEID_23Y203	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	Χειμερινό, 3ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αρχιτεκτονική 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	4	4
Σύνολο	**4**	**4**
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)
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1492/

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/φοιτήτριες θα είναι σε θέση να:

1. Αναγνωρίζουν και περιγράφουν τη βασική οργάνωση ενός υπολογιστικού συστήματος και τα κύρια δομικά του στοιχεία (επεξεργαστής, μνήμη, είσοδος/έξοδος).
2. Αναλύουν και συγκρίνουν την απόδοση υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιώντας κατάλληλες μετρικές.

3. Αναπτύσσουν προγράμματα σε συμβολική γλώσσα για την αρχιτεκτονική RISC-V, κατανοώντας τη χαμηλού επιπέδου λειτουργία του υλικού.
4. Χειρίζονται και αξιοποιούν προσομοιωτές αρχιτεκτονικής υπολογιστών (όπως RARS) για την κατανόηση και τον έλεγχο της εκτέλεσης προγραμμάτων και της λειτουργίας του επεξεργαστή.
5. Σχεδιάζουν και περιγράφουν τη λειτουργία μιας απλής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) με σχεδίαση ενός κύκλου ρολογιού, με έμφαση στη διαδρομή δεδομένων (datapath) και στη μονάδα ελέγχου (control unit).
6. Εξηγούν τη λειτουργία και τα πλεονεκτήματα της διοχέτευσης εντολών (instruction pipelining) καθώς και τις βασικές τεχνικές αντιμετώπισης των κινδύνων (hazards).
7. Κατανοούν τις βασικές αρχές της ιεραρχίας μνήμης, συμπεριλαμβανομένων των κρυφών μνημών (cache memories) και της επίδρασής τους στην απόδοση του συστήματος.

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 ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Ο φοιτητής/Η φοιτήτρια εισάγεται αρχικά στις βασικές έννοιες της οργάνωσης και της τεχνολογίας των υπολογιστών, ενώ εξετάζονται οι σύγχρονες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η αρχιτεκτονική υπολογιστών. Στη συνέχεια, διδάσκεται την έννοια της αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών (Instruction Set Architecture – ISA) ως κρίσιμη διασύνδεση ανάμεσα στο υλικό και το λογισμικό. Η διδασκαλία γίνεται με βάση την αρχιτεκτονική RISC-V, μια σύγχρονη, ανοιχτού τύπου και αρθρωτή RISC (Reduced Instruction Set Computer) αρχιτεκτονική, η οποία αποτελεί ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο για την κατανόηση σε βάθος των θεμελιωδών εννοιών.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο φοιτητής/η φοιτήτρια αποκτά βασικές δεξιότητες προγραμματισμού σε συμβολική γλώσσα (assembly) RISC-V και μαθαίνει πως ο μεταγλωττισμένος κώδικας υψηλού επιπέδου μεταφράζεται σε κώδικα μηχανής. Ακολουθεί η μελέτη των μετρικών και των μεθόδων αξιολόγησης της απόδοσης των συστημάτων, καθώς και η ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοτικότητα.

Έπειτα, η διδασκαλία εστιάζει στην οργάνωση και τη σχεδίαση του υπολογιστή για την υλοποίηση μιας αρχιτεκτονικής συνόλου εντολών, αρχικά χωρίς τεχνικές διοχέτευσης (pipeline). Ο φοιτητής/Η φοιτήτρια μελετά και εξοικειώνεται με τη διαδρομή δεδομένων (datapath), τη μονάδα ελέγχου (control unit) και τη σχέση τους με τις εντολές της αρχιτεκτονικής RISC-V, αξιοποιώντας γνώσεις από το μάθημα της «Λογικής Σχεδίασης» και το μάθημα των «Βασικών Αρχών Οργάνωσης και Λειτουργίας Υπολογιστικών Συστημάτων». Τέλος, εισάγονται οι βασικές αρχές της τεχνικής της διοχέτευσης (pipelining), με έμφαση στα οφέλη που προσφέρει στην απόδοση αλλά και στις επιπλοκές που προκύπτουν από τη χρήση της.

Το μάθημα περιλαμβάνει τις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- Εισαγωγή στην αρχιτεκτονική και τεχνολογία των υπολογιστών
- Μέτρα αξιολόγησης της απόδοσης
- Η αρχιτεκτονική συνόλου εντολών RISC-V
- Συμβολική γλώσσα και γλώσσα μηχανής
- Από τον κώδικα υψηλού επιπέδου στην εκτέλεση από το υλικό
- Υπολογιστική αριθμητική: αναπαραστάσεις, πράξεις και υλοποίηση
- Σχεδίαση επεξεργαστή ενός κύκλου ρολογιού: διαδρομή δεδομένων και μονάδα ελέγχου
- Εισαγωγή στη διοχέτευση (pipeline) και επιπτώσεις στην απόδοση
- Εισαγωγή στη σχεδίαση και τη λειτουργία των κρυφών μνημών (cache memories)

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Πρόσωπο με πρόσωπο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	Ηλεκτρονικές παρουσιάσεις
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*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	52
Μελέτη/Ασκήσεις	42
Ενδιάμεση Εξέταση	3
Εξετάσεις	3
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	***100 ώρες***

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;*	Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στην Ελληνική γλώσσα και περιλαμβάνει εργασίες, ενδιάμεση εξέταση (πρόοδο) κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, και τελική γραπτή εξέταση. Η αξιολόγηση της εμπέδωσης της θεωρίας γίνεται μέσω της ενδιάμεσης εξέτασης (πρόοδος) και της τελικής γραπτής εξέτασης, οι οποίες περιλαμβάνουν ένα μίγμα από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σύντομης απάντησης, ανάπτυξης και επίλυσης προβλημάτων. Μετά την ανακοίνωση των τελικών αποτελεσμάτων, οι φοιτητές/φοιτήτριες έχουν τη δυνατότητα να δουν το γραπτό της τελικής τους εξέτασης, να κατανοήσουν τα λάθη τους και τον τρόπο βαθμολόγησης.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- «Οργάνωση και Σχεδίαση Υπολογιστών, Έκδοση RISC-V», D. A. Patterson, J. L. Hennessy, 2η Αμερικάνικη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2024. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 112705606)
- «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 MIPS», D. A. Patterson, J. L. Hennessy, 6η Αμερικάνικη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2023. (Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 112705604)
- «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