

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_ELE810	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	8
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ι		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ <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>		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις		3	
Φροντιστήριο / Ασκήσεις Πράξης		1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (4).		4	5
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι. Συνιστάται στους φοιτητές να έχουν ήδη παρακολουθήσει το μάθημα: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://www.ece.uop.gr/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> <ul style="list-style-type: none"> 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 <i>και το Παράρτημα Β</i> <ul style="list-style-type: none"> Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
<p>Βασικός στόχος του μαθήματος είναι να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές έννοιες των ενσωματωμένων συστημάτων και στα πρακτικά θέματα σχεδιασμού τους. Στα πλαίσια αυτά θα παρουσιαστούν και αναλυθούν σε βάθος τα βασικά δομικά στοιχεία των σύγχρονων ενσωματωμένων συστημάτων και οι αρχιτεκτονικές στις οποίες βασίζονται. Παράλληλα θα γίνει εκπαίδευση στη χρήση αλλά και στον προγραμματισμό αναπτυξιακών πλακετών μέσω των οποίων οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να εστιάσουν σε πρακτικά θέματα σχεδίασης ενσωματωμένων συστημάτων.</p> <p><u>Λέξεις Κλειδιά:</u> Ενσωματωμένα συστήματα, σχεδίαση ενσωματωμένων συστημάτων, αρχιτεκτονικές ενσωματωμένων συστημάτων</p>

Οι γνώσεις και οι δεξιότητες που θα αποκτηθούν θα αποτελέσουν τη βάση για μαθήματα μεγαλύτερων εξαμήνων όπως για παράδειγμα το μάθημα ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ II για το οποίο είναι και προαπαιτούμενο.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές θα μπορούν:

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να περιγράφουν τα βασικά δομικά στοιχεία ενός σύγχρονου ενσωματωμένου συστήματος
2. Να κατανοούν την αρχιτεκτονική και το τρόπο λειτουργίας ενός ενσωματωμένου συστήματος
3. Να γνωρίζουν τις δυνατότητες διασύνδεσης μεταξύ των συστατικών στοιχείων ενός ενσωματωμένου συστήματος
4. Δυνατότητα ανάλυσης απόδοσης ενός ενσωματωμένου συστήματος

Σε επίπεδο Δεξιοτήτων:

1. Εξοικείωση με περιβάλλοντα ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων
2. Εκπαίδευση στον προγραμματισμό ενσωματωμένων συστημάτων με χρήση σύγχρονων πλατφορμών ανάπτυξης
3. Εκπαίδευση στη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού για το σχεδιασμό ενσωματωμένων συστημάτων

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να επιλέγουν τα κατάλληλα συστατικά στοιχεία κατά το σχεδιασμό ενός ενσωματωμένου συστήματος με βάση τις απαιτήσεις χρήσης (λειτουργικές και μη λειτουργικές)
2. Να επιλύσουν πρακτικά προβλήματα που ανακύπτουν κατά το σχεδιασμό ενσωματωμένων συστημάτων
3. Να αξιολογούν τις ιδιότητες, δυνατότητες και χαρακτηριστικά ενός ενσωματωμένου συστήματος
4. Να προγραμματίζουν αντίστοιχα συστήματα με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές και στόχους

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

Παραγωγή 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

.....

Άλλες...

.....

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

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Γιατί ενσωματώνουμε μικροεπεξεργαστές στα συστήματα. Ποιες είναι οι δυσκολίες σχετικά με την ενσωμάτωση των μικροεπεξεργαστών. Περιγραφή σχεδίασης ενσωματωμένου συστήματος με τη

UML. Ανασκόπηση της ταξινόμησης της αρχιτεκτονικής υπολογιστών και της συμβολικής γλώσσας. Μηχανισμοί Εισόδου και Εξόδου. Κατάσταση λειτουργίας επιβλέποντος, εξαιρέσεις και παγίδες. Διαχείριση μνήμης και μετάφραση διεύθυνσης. Κρυφές Μνήμες. Με ποιο τρόπο επηρεάζει η αρχιτεκτονική την απόδοση ενός προγράμματος. Με ποιο τρόπο επηρεάζει η αρχιτεκτονική την κατανάλωση ισχύος ενός προγράμματος. Δίαυλοι της CPU. Συσκευές Εισόδου/Εξόδου και διασύνδεση. Το σύστημα της CPU ως πλαίσιο για την κατανόηση της μεθοδολογίας σχεδιασμού. Περιβάλλοντα ανάπτυξης και αποσφαλμάτωση.

Οι διαλέξεις καλύπτουν τις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

1. **Πολύπλοκα συστήματα και μικροεπεξεργαστές** Ενσωμάτωση υπολογιστών. Χαρακτηριστικά Εφαρμογών Ενσωματωμένης Υπολογιστικής. Γιατί Χρησιμοποιούμε Μικροεπεξεργαστές; Προκλήσεις στη Σχεδίαση Συστημάτων Ενσωματωμένης Υπολογιστικής.
2. **Η διαδικασία σχεδίασης ενσωματωμένων συστημάτων** Απαιτήσεις. Προδιαγραφές. Σχεδίαση αρχιτεκτονικής. Σχεδίαση συστατικών υλικού και λογισμικού. Ολοκλήρωση συστήματος. Φορμαλισμοί για τη σχεδίαση Συστήματος. Παράδειγμα σχεδίασης.
3. **Επεξεργαστές για ενσωματωμένα συστήματα** Ταξινόμηση αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Ο επεξεργαστής ARM: Οργάνωση Μνήμης, Λειτουργίες Δεδομένων, Ροή Ελέγχου.
4. **Προγραμματισμός εισόδου/εξόδου** Συσκευές εισόδου και εξόδου. Θεμελιώδη στοιχεία εισόδου και εξόδου. Είσοδος/έξοδος με αναμονή λόγω απασχόλησης.
5. **Διαχείριση διακοπών** Διακοπές. Προτεραιότητες και διανύσματα. Διακοπές στον επεξεργαστή ARM. Κατάσταση λειτουργίας επιβλέποντος, εξαιρέσεις, και παγίδες.
6. **Μηχανισμοί Συστημάτων Μνήμης** Κρυφές Μνήμες. Μονάδες διαχείρισης μνήμης και μετάφραση διεύθυνσης.
7. **Απόδοση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας** Διοχέτευση. Υπερβαθμιστή εκτέλεση. Χρήση κρυφής μνήμης. Κατανάλωση Ισχύος CPU. Παραδείγματα απόδοσης ενσωματωμένων συστημάτων.
8. **Δίαυλος της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας** Πρωτόκολλα διαύλων. Άμεση προσπέλαση μνήμης. Ρυθμίσεις του διαύλου συστήματος. Ο δίαυλος του ARM.
9. **Συσκευές μνήμης** Οργάνωση συσκευών μνήμης. Μνήμες τυχαίας προσπέλασης. Μνήμες μόνο για ανάγνωση.
10. **Συσκευές εισόδου/εξόδου – Διασύνδεση συσκευών** Χρονόμετρα και μετρητές. Μετατροπείς A/D και D/A. Πληκτρολόγια. Φωτοεκπέμπουσες δίοδοι. Οθόνες. Οθόνες αφής. Διασυνδέσεις συστατικών: Διασυνδέσεις μνήμης, Διασύνδεση συσκευών.
11. **Σχεδίαση με μικροεπεξεργαστές** Αρχιτεκτονική συστήματος. Σχεδίαση υλικού. Ο προσωπικός υπολογιστής σαν πλατφόρμα. Ανάπτυξη και αποσφαλμάτωση. Περιβάλλοντα ανάπτυξης. Τεχνικές αποσφαλμάτωσης. Οι προκλήσεις της αποσφαλμάτωσης. Δοκιμή Κατασκευής. Παραδείγματα σχεδιασμού ενσωματωμένων συστημάτων με χρήση μικροεπεξεργαστών.
12. **Μεθοδολογίες σχεδίασης ενσωματωμένων συστημάτων** Για Ποιο Λόγο Χρειαζόμαστε Μεθοδολογίες σχεδίασης. Ροές σχεδίασης. Προδιαγραφές: Γλώσσες Προδιαγραφών Προσανατολισμένες στον έλεγχο, Εξελιγμένες προδιαγραφές. Ανάλυση Συστήματος και Σχεδίαση Αρχιτεκτονικής.
13. **Συστήματα σε Πυρίτιο** Συστήματα σε ολοκληρωμένο κύκλωμα/τσιπ. Προκλήσεις σχεδίασης. Εργαλεία ανάλυσης. Εργαλεία σύνθεσης. Εργαλεία συν-προσομοίωσης.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Διαφάνειες (ppt) για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class.

	<ul style="list-style-type: none"> Οδηγοί για το πρακτικό μέρος (ένας για κάθε άσκηση), οι οποίοι έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class. Επιλύσεις των ασκήσεων (δίνονται στους φοιτητές μετά την διεξαγωγή κάθε άσκησης). Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, για διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων και βιβλιογραφίας). Εξειδικευμένο λογισμικό και υλικό σχετικό με το μάθημα. 												
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th></tr> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων</td><td>13</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας</td><td>53</td></tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών (project)</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>125 ώρες (5 ECTS)</td></tr> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων	13	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	53	Εκπόνηση εργασιών (project)	20	Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου												
Διαλέξεις	39												
Ασκήσεις Πράξης – Φροντιστήριο, που εστιάζουν στην επίλυση παραδειγμάτων και ασκήσεων	13												
Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	53												
Εκπόνηση εργασιών (project)	20												
Σύνολο Μαθήματος	125 ώρες (5 ECTS)												
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <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><u>A. Αξιολόγηση Θεωρητικού Μέρους:</u></p> <p>Γραπτή τελική εξέταση που περιλαμβάνει:</p> <ol style="list-style-type: none"> Επίλυση ασκήσεων Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής Συγκριτική αξιολόγηση στοιχείων θεωρίας <p><u>B. Αξιολόγηση Ασκήσεων/Εργασιών:</u></p> <p>Γραπτές εξετάσεις που λαμβάνουν χώρα καθ' όλη τη διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου και περιλαμβάνουν:</p> <ol style="list-style-type: none"> Επίλυση ασκήσεων Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής <p><u>Παρατηρήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών θεωρίας και των εργασιών με συντελεστές που καθορίζονται στην αρχή του εξαμήνου και ανακοινώνονται στους φοιτητές μέσω του eClass. Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα. Η διαδικασία αξιολόγησης και τα κριτήρια αξιολόγησης είναι δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο e-Class. 												

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Wayne Wolf, «High Performance Embedded Computing”, 2nd edition, Morgan Kaufman, 2014
2. Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης, «Βασικές Δομές Ενσωματωμένων Συστημάτων», Εκδόσεις Βαρβαρήγου, 2012
3. Peter Marwedel, «Embedded System Design», Springer, 2011
4. Wayne Wolf, «Οι Υπολογιστές ως Συστατικά Στοιχεία», Εκδόσεις Ελληνικών Τεχνολογιών, 2008

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. ACM Transactions on Embedded Computing Systems
2. ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems