

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ECE_ENE_APP_103	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ & ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ		
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		0	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		3	
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.uop.gr/courses/3473/		

(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> - 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 - Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων
Στόχος του μαθήματος είναι η κατανόηση τη διαδικασίας σχεδίασης συστημάτων αποτελούμενα από δικτυωμένους μικροελεγκτές για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων εφαρμογών εποπτείας και ελέγχου, τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και μέσω του Διαδικτύου (IoT). Το μάθημα καλύπτει την αρχιτεκτονική προηγμένων 32-bit μικροελεγκτών (ESP32-C3, STM32) που ακολουθούν την αρχιτεκτονική RISC, τους τρόπους σύνδεσης με αναλογικές/ψηφιακές εισόδους/εξόδους χρησιμοποιώντας κατάλληλα ολοκληρωμένα κυκλώματα και διαδεδομένα πρωτόκολλα (RS232, I2C, SPI, CAN) καθώς και τη διασύνδεσή τους μέσω του πρωτοκόλλου MQTT με IoT πλατφόρμες (HiveMQ MQTT broker, ThingsSpeak, ThingsBoard κλπ.) για την ανάπτυξη εφαρμογών παρακολούθησης και ελέγχου μέσω του Internet. Έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη εφαρμογών με C/C++ και MicroPython για δυναμική διαχείριση φορτίου (dynamic load management) και απόκριση ζήτησης (demand response) στο πλαίσιο των δυναμικών τιμών ενέργειας (dynamic pricing) του ευφυούς ενεργειακού δικτύου (smart grid).
Γενικές Ικανότητες <i>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> <i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>

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	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...
--	--

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές:

Σε επίπεδο γνώσεων:

1. Θα γνωρίζουν τη λειτουργικότητα των σύγχρονων μικροελεγκτών στο οικοσύστημα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT).
2. Θα γνωρίζουν τον προγραμματισμό της οικογένειας μικροελεγκτών ESP32-C3.
3. Θα γνωρίζουν τους τρόπους σύνδεσης μικροελεγκτών με αναλογικές/ψηφιακές εισόδους/εξόδους.
4. Θα γνωρίζουν τα πρωτόκολλα RS232, I2C, SPI, CAN για σύνδεση συσκευών σε τοπικό επίπεδο.
5. Θα γνωρίζουν τη διασύνδεση του ESP32-C3 με IoT πλατφόρμες, όπως το ThingSpeak και το ThingsBoard, μέσω του MQTT πρωτοκόλλου.
6. Θα γνωρίζουν τον προγραμματισμό του ESP32-C3 με C/C++ και MicroPython.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων - ικανοτήτων:

1. Θα μπορούν να σχεδιάσουν μικροϋπολογιστικά συστήματα συνδεδεμένα με μνήμη και περιφερειακές συσκευές εισόδου/εξόδου με σκοπό τη δημιουργία σύνθετων εφαρμογών εποπτείας και ελέγχου τόσο τοπικά όσο και μέσω του Internet.
2. Θα μπορούν να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν προγράμματα στον μικροελεγκτή ESP32-C3, σε C/C++ και MicroPython για ενεργειακές εφαρμογές του ευφυούς ενεργειακού δικτύου (smart grid), όπως η δυναμική διαχείριση φορτίου (dynamic load management) και η απόκριση ζήτησης (demand response).

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Διαλέξεις:

1. Εισαγωγή στους μικροελεγκτές και τα περιφερειακά τους
 - Γενικά για τους μικροελεγκτές και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
 - Αρχές λειτουργίας και αρχιτεκτονική μικροελεγκτών RISC
 - Οικογένειες μικροελεγκτών (RISC-V, ARM, AVR)
 - Διεπαφές μικροελεγκτών (GPIOs, ADC, DAC, UART, SPI, I2C, PWM)
 - Περιφερειακά μικροελεγκτών (αισθητήρες, ενεργοποιητές, σύνθετες συσκευές)
 - Διασύνδεση μικροελεγκτών με περιφερειακές συσκευές (αναλογικές/ψηφιακές εισοδοί/εξοδοί, σειριακοί δίαυλοι)
2. Προγραμματισμός μικροελεγκτών
 - Συμβολικές γλώσσες
 - Γλώσσες υψηλού επιπέδου
3. Τοπικές εφαρμογές εποπτείας και ελέγχου
 - Ψηφιακές εισοδοί/εξοδοί

- Αναλογικές εισοδοι/έξοδοι
- Σύνδεση συσκευών με σειριακούς διαύλους (UART, SPI, I2C, CAN)
- Δομές ελέγχου if, while, for
- Εφαρμογές στον μικροελεγκτή ESP32-C3 με C/C++ και MicroPython

4. Πρωτόκολλα επικοινωνίας και IoT

- Ethernet
- WiFi (IEEE 802.11)
- IP
- TCP
- MQTT

5. Έξυπνοι μετρητές κατανάλωσης (smart meters) και τρόποι επικοινωνίας τους.

6. Εφαρμογές εποπτείας και ελέγχου μέσω του διαμεσολαβητή MQTT για δυναμική διαχείριση ενέργειας.

7. Εφαρμογές νέφους (cloud) με χρήση βάσεων δεδομένων, εποπτεία και παρακολούθηση μέσω ιστοσελίδων, δημιουργία ιστορικών διαγραμμάτων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη. Εξ' αποστάσεως.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διαφάνειες για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, οι οποίες έχουν αναρτηθεί από την αρχή του εξαμήνου στο e-Class. Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της πλατφόρμας e-Class (για γνωστοποίηση του κανονισμού λειτουργίας μαθήματος, διανομή διαφανειών, συμπληρωματικού υλικού, ανακοινώσεων, συνδέσμων, βιβλιογραφίας κλπ). Πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών σε ESP32-C3: Espressif IDF – Arduino IDE, Wokwi. Βίντεο και online παραδείγματα.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις Θεωρίας	30
	Ασκήσεις με χρήση ειδικού λογισμικού	40
	Προετοιμασία ασκήσεων	30
	Αυτοτελής μελέτη διαλέξεων και βιβλιογραφίας	50
	Σύνολο Μαθήματος	150
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία,</i>	(α) Τελική γραπτή εξέταση επί του θεωρητικού μέρους του μαθήματος. (β) Παράδοση υποχρεωτικής εργασίας με θέματα επί του συνόλου της ύλης. Ο τελικός βαθμός προκύπτει από την στάθμιση των βαθμών εξέτασης και εργασίας με συντελεστές βαρύτητας 60% και 40%, αντίστοιχα.	

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.

Βαθμός = (α)*60%+(β)*40%

Η αξιολόγηση γίνεται στην ελληνική γλώσσα.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Μικροεπεξεργαστές, 2η έκδοση, Παπάζογλου Παναγιώτης
- Κ. Πεκμεστζή, “Συστήματα μικροϋπολογιστών Ι: Μικροεπεξεργαστές 80x86, Pentium και ARM”, Εκδόσεις Συμμετρία, 2009.
- Δ. Πογαρίδη, “Σχεδίαση συστημάτων μικροεπεξεργαστών”, Εκδόσεις Β. Γκιούρδα, 2006.
- HiveMQ, “MQTT & MQTT 5 Essentials” URL: <https://www.hivemq.com/mqtt-5/>