

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	Μηχανικών		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	Προπτυχιακό (Πρώτος κύκλος σπουδών)		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	8006	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	8
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Διαδίκτυο των Αντικειμένων		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	
Διαλέξεις και Ασκήσεις	3	3	
Ασκήσεις επί Πίνακα / Φροντιστήριο	0.5	1	
Εργαστήριο	0.5	1	
	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Ειδικού υποβάθρου / Εμπέδωσης γνώσεων ειδικότητας		
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Όχι		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	Ναι		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE185">https://eclass.uniwa.gr/courses/IDPE185</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
<p>Το μάθημα είναι επιλογής υποχρεωτικό (ΕΥ) του 2<sup>ου</sup> Τομέα (Βασικών Επιστημών και Εφαρμοσμένων Τεχνολογιών), έχοντας ως στόχο να εντρυφήσει τον σπουδαστή στις θεμελιώδεις αρχές λειτουργίας του Διαδικτύου των Αντικειμένων, εφοδιάζοντάς τον παράλληλα με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε: α) να σχεδιάζει και να υλοποιεί συστήματα και εφαρμογές, β) να αναλύει την συνολική επίδοση ενός συστήματος IoT όπως επίσης και των επί μέρους λειτουργικών στοιχείων του, και γ) να μελετά και να εφαρμόζει τεχνικές οι οποίες θα επιτρέψουν την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και υποδομών για τη συλλογή, τη αποθήκευση, τη επεξεργασία και την ανάλυση δεδομένων και πληροφοριών μέσα από συστήματα του Διαδικτύου των Αντικειμένων. Στα πλαίσια αυτά, το μάθημα εστιάζεται στη θεωρητική και πρακτική επέκταση των τυπικών συστημάτων ελέγχου (control systems) με τεχνολογίες αιχμής από τον χώρο των ΤΠΕ (Information and Communication Technologies) για i) την απομακρυσμένη διαχείριση και παρακολούθηση αισθητήρων (sensors) και ενεργοποιητών (actuators), ii) τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων είτε στα άκρα του δικτύου (edge computing) είτε σε υπολογιστικά νέφη (cloud computing), και iii) την οπτικοποίηση πληροφοριών, τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση των δεδομένων και των διαθέσιμων πόρων μέσω πλατφορμών IoT. Με αυτόν τον τρόπο, το μάθημα σχολιάζει θέματα επικοινωνίας και διαλειτουργικότητας μεταξύ απομακρυσμένων οντοτήτων και υποσυστημάτων (ή εφαρμογών) μιας υποδομής IoT, και εξετάζει θέματα ασφάλειας δεδομένων και απορρήτου πληροφοριών που σχετίζονται με σενάρια υπηρεσιών και εφαρμογές τους σε έξυπνες πόλεις (smart cities), στην γεωργία ακριβείας (precision agriculture), και στην προστασία κρίσιμων υποδομών (critical infrastructures). Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Κατανοεί τις θεμελιώδεις αρχές λειτουργίας και τις βασικές αρχιτεκτονικές των συστημάτων κι εφαρμογών του Διαδικτύου των Αντικειμένων</li> <li>Γνωρίζει, αναγνωρίζει και να είναι ενήμερος σχετικά με τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση και διαχείριση συστημάτων IoT, καθώς και τη λειτουργία των πιο</li> </ol>

διαδεδομένων μηχανισμών για την παροχή δεδομένων και υπηρεσιών μέσα από αυτά.

3. Εφαρμόζει τεχνικές ανάλυσης και αξιολόγησης των επιδόσεων των συστημάτων IoT, καθώς και τους μηχανισμούς και τις μεθόδους για βελτιστοποιημένη λειτουργία.
4. Αναλύει και προσδιορίζει τα κύρια χαρακτηριστικά διεργασιών που σχετίζονται με τη μεταφορά δεδομένων και πληροφοριών από αισθητήρες και συστήματα IoT, καθώς και με της αποθήκευσης και επεξεργασίας τους είτε στα άκρα του δικτύου είτε σε υπολογιστικά νέφη.
5. Διασυνδέει διάφορους τύπους αισθητήρων (π.χ. αισθητήρες περιβάλλοντος, αισθητήρες υπερύθρων, αισθητήρες υπερήχων, RTC) και ενεργοποιητές (π.χ. ρελέ και κινητήρες) με μικροελεγκτές,
6. Υλοποιεί ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (Wireless Sensor Networks) τα οποία κάνουν χρήση προτυποποιημένων πρωτοκόλλων επικοινωνίας δεδομένων (π.χ. Bluetooth, Ethernet, WiFi, LoRaWAN).

#### Γενικές Ικανότητες

- 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
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### ΘΕΩΡΙΑ

- Κατηγορίες και τεχνολογίες αισθητήρων
- Είδη, ταξινόμηση και τεχνολογίες αισθητήρων
- Είδη, ταξινόμηση και τεχνολογίες ενεργοποιητών
- Τεχνολογίες μικροελεγκτών
- Βασικά πρωτόκολλα επικοινωνίας
- Τεχνολογίες δικτύου και πρωτόκολλα διασύνδεσης
- Τεχνολογίες δικτύου αισθητήρων
- Ασύρματη δικτύωση και επικοινωνία LPWAN
- Τεχνικές οργάνωσης και διαχείρισης για το δίκτυο και την υποδομή επεξεργασίας από την πλευρά του διακομιστή – εικονικοποίηση πόρων και το επεξεργασία στα άκρα του δικτύου (edge computing paradigm)
- Τεχνικές λήψης αποφάσεων και επεξεργασίας δεδομένων
- Διεπαφές και πρωτόκολλα αλληλεπίδρασης με έμφαση σε κινητές και διαδικτυακές υλοποιήσεις
- Πρωτόκολλα ανταλλαγής μηνυμάτων Machine-to-Machine (M2M).
- Αλληλεπίδραση μεταξύ φυσικού και εικονικού κόσμου
- Θέματα ασφάλειας που σχετίζονται με την ανταλλαγή δεδομένων και τη διασύνδεση συστημάτων
- Βιομηχανικά σενάρια Διαδικτύου των Πραγμάτων και υπηρεσιών για Έξυπνες Πόλεις και Γεωργία Ακριβείας

#### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Τα εργαστήρια στοχεύει να υποστηρίξει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, δίνοντας έμφαση σε θέματα που σχετίζονται με τη χρήση εργαλείων S/W και H/W, την ανάλυση των λειτουργικών

χαρακτηριστικών των συστημάτων IoT, τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, την ενεργοποίηση και διαχείριση αισθητήρων, την επίδραση των ασύρματων καναλιών επικοινωνίας, καθώς και σε ζητήματα ασφάλειας σε περιβάλλοντα IoT. Το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος εστιάζεται επίσης στην υλοποίηση εφαρμογών IoT σε περιβάλλοντα Arduino και Raspberry Pi χρησιμοποιώντας διάφορους αισθητήρες και ενεργοποιητές που σχετίζονται με τη διασύνδεση με το διαδίκτυο διαφορετικών τύπων αισθητήρων (π.χ. αισθητήρες περιβάλλοντος, αισθητήρες υπερύθρων, αισθητήρες υπερήχων, RTC), καθώς και τη διασύνδεση με το Διαδίκτυο διαφορετικών τύπων ενεργοποιητών (π.χ. ρελέ και κινητήρες), συμπεριλαμβανομένης της ασύρματης επικοινωνίας με χρήση προτύπων LoRaWAN.

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

<b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b>	Πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη	
<b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία Χρήση Τ.Π.Ε. στην εργαστηριακή εκπαίδευση Χρήση Τ.Π.Ε. στην επικοινωνία με τους φοιτητές μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class Εξειδικευμένο λογισμό και hardware για πειραματισμό και εκπόνηση εργασιών/projects	
<b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b>
	Διαλέξεις	39
	Φροντιστήριο	6
	Εργαστηριακή άσκηση	12
	Εκπόνηση μελέτης (project)	9
	Μελέτη και ανάλυση βιβλίων και άρθρων	9
	Μη-καθοδηγούμενη προσωπική μελέτη	75
	<b>Σύνολο Μαθήματος (30h/ECTS)</b>	<b>150</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b>	<p><b>Γλώσσα Αξιολόγησης</b> Ελληνική (Αγγλικά για φοιτητές ERASMUS εφόσον ζητηθεί).</p> <p><b>Περιγραφή</b> Γραπτές εξετάσεις, βαθμολόγηση στο εργαστήριο, βαθμολόγηση εργασιών.</p> <p><b>Μέθοδοι αξιολόγησης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης (Συμπερασματική)</li> <li>• Γραπτή Εξέταση με Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής (Συμπερασματική)</li> <li>• Γραπτή Εργασία (Διαμορφωτική)</li> <li>• Δημόσια Παρουσίαση (Διαμορφωτική)</li> <li>• Εργαστηριακή Εργασία (Διαμορφωτική)</li> </ul> <p>Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές/φοιτήτριες θα πρέπει να έχουν αξιολογηθεί με βαθμό <math>\geq 5.0</math> τόσο στην τελική γραπτή εξέταση όσο και στην εργαστηριακή εργασία, καθώς και στην εκπόνηση και</p>	

	<p>δημόσια παρουσίαση της γραπτής εργασίας (θεωρητική μελέτη). Ο τελικός βαθμός του μαθήματος αποτελείται από:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τελική γραπτή εξέταση στο σύνολο της ύλης (65%),</li> <li>• Εκπόνηση γραπτής εργασίας θεωρητικής μελέτης (10%)</li> <li>• Δημόσια παρουσίαση (5%),</li> <li>• Εκπόνηση εργαστηριακής εργασίας (20%).</li> </ul> <p>Οι φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες εξετάζονται σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του ΠαΔΑ.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης ανακοινώνονται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου και βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος στο eClass.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### - Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Jan Holler, VlasiosTsiatsis, Catherine Mulligan, Stefan Avesand, Stamatis Karnouskos, David Boyle, "From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence", 1st Edition, Academic Press, 2014.
2. Bernd Scholz-Reiter, Florian Michahelles, "Architecting the Internet of Things", ISBN 978-3-642-19156-5 e-ISBN 978-3-642-19157-2, Springer
3. Vijay Madiseti and ArshdeepBahga, "Internet of Things (A Hands-on-Approach)", 1st Edition, VPT, 2014.
4. Internet of Things Protocols and Standards, [http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse570-15/ftp/iot\\_prot/index.htm](http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse570-15/ftp/iot_prot/index.htm)
5. Mark Weiser (1991) The computer for the 21st century. Scientific American, pp. 94–104
6. Paul Dourish and Genevieve Bell, 2008. Yesterday's Tomorrows: Notes on Ubiquitous Computing's Dominant Vision. Personal and Ubiquitous Computing.
7. Prolog, Chapter 1, and Chapter 4 from David Rose (2014) Enchanted Objects: Design, Human Desire and The Internet of Things, Scribner.
8. Chapter 16, Nabaztag, an Ambiguous Avatar, from Mike Kuniavsky (2010) Smart Things, Ubiquitous Computing User Experience Design, Elsevier
9. Rogers Y, Hazlewood W, Marshall P, Dalton NS, Hertrich S, (2010) Ambient Influence: Can Twinkly Lights Lure and Abstract Representations Trigger Behavioral Change?, UbiComp 2010
10. The Secret Life of Electronic Objects - A Dunne, F Raby (2002) Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects

### - Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- IEEE Communications Magazine
- IEEE Internet of Things Journal
- IEEE Sensor Journal
- International Journal of Sensor Networks
- Future Generation Computer Systems
- IEEE Access
- Internet of Things - Journal – Elsevier
- MDPI Sensors
- IEEE Communications Surveys and Tutorials
- Springer Internet of Things
- Personal and Ubiquitous Computing – Springer
- Pervasive and Mobile Computing – Elsevier

- *Pervasive Computing, IEEE*