



ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΔΙ.ΠΑ.Ε		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	2-3Υ	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Τσιακμάκης Κυριάκος		
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
Διάφορες μορφές διδασκαλίας (διαλέξεις, διαδραστική διδασκαλία, εργαστηριακές ασκήσεις)		3	7,5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ (στην Αγγλική)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://moodle.teithe.gr/course/view.php?id=3947		

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

- Περληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση της αρχιτεκτονικής και της λειτουργίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT) και των σχετικών με αυτό τεχνολογιών και η ανάπτυξη ικανοτήτων σχεδιασμού, ανάπτυξης και υλοποίησης σχετικών εφαρμογών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα είναι σε θέση να:

- Να αναγνωρίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις αρχιτεκτονικές του IoT.
- Να εξηγεί τα βασικά δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια εφαρμογή IoT.
- Να αξιολογεί τα πρωτόκολλα και τις τεχνολογίες επικοινωνίας και να επιλέγει το καταλληλότερο για δεδομένη εφαρμογή.
- Να εξετάζει τις εναλλακτικές πλατφόρμες υλοποίησης (υλικού, λογισμικού) ανάπτυξης εφαρμογών IoT και να επιλέγουν μεταξύ αυτών.



- Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά των δεδομένων μεγάλου όγκου (big data).
- Να κάνει χρήση τεχνικών διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων μεγάλου όγκου.
- Να σχεδιάζει και να αναπτύσσει ολοκληρωμένες απλές εφαρμογές IoT.

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	Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις	Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα
Λήψη αποφάσεων	Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
Αυτόνομη εργασία	Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
Ομαδική εργασία	Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική εργασία
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΩΡΙΑ

- Εισαγωγή στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT): Ορισμοί και έννοιες που συνδέονται με το IoT, επικοινωνίες συσκευής προς συσκευή (machine-to-machine – M2M), δίκτυα αισθητήρων, βιομηχανικό IoT, Ιστός των Πραγμάτων (Web of Things – WoT), Διαδίκτυο των Πάντων (Internet of Everything – IoE), κλπ. Πεδία εφαρμογής του IoT, έξυπνες συσκευές που φοριούνται (smart wearables), οικιακές εφαρμογές (smart home), αστικές εφαρμογές (smart city), αγροτικές εφαρμογές (smart agriculture), διασυνδεδεμένα οχήματα (connected car), υγεία (health care), βιομηχανικοί αυτοματισμοί, έξυπνα συστήματα ενέργειας, κλπ. Επιπτώσεις και ζητήματα που αναδεικνύονται με το IoT στην ασφάλεια, την ιδιωτικότητα, την οικονομική ανάπτυξη, νομικά ζητήματα κλπ. Διαδικασίες προτυποποίησης.
- Αρχιτεκτονικές και πλατφόρμες IoT: Αρχιτεκτονικές IoT, κυβερνοφυσικά (cyber-physical) συστήματα, πλατφόρμες ανάπτυξης IoT, αισθητήρες/ενεργοποιητές και πλατφόρμες υλικού (π.χ. Arduino, Raspberry Pi, Udoo κλπ.) και λογισμικού (π.χ. Contiki, TinyOS, Riot OS).
- Πρωτόκολλα και τεχνολογίες επικοινωνίας και συνδεσιμότητας: Πρωτόκολλα επιπέδου εφαρμογής (π.χ. Constrained Application Protocol – CoAP, Message Queue Telemetry Transport – MQTT, Extensible Messaging and Presence Protocol – XMPP, Advanced Message Queuing Protocol – AMQP, Data Distribution Service – DDS), τεχνολογίες υποδομής και πρωτόκολλα επιπέδου δικτύου, επιπέδου ζεύξης και φυσικού επιπέδου (π.χ. 6LoWPAN, IEEE 802.15.4, ZigBee, Wi-SUN, NB-IoT, LoRa, IEEE 802.11ac/ad/ah, LTE, Z-Wave, Bluetooth), πρωτόκολλα διαλειτουργικότητας. Πρότυπα IoT.
- TCP Sockets, Websockets, REST API, Server-Client τοπολογίες, μέθοδοι αμφίδρομης επικοινωνίας
- Μετρήσεις αναλογικών και ψηφιακών αισθητήρων
- Δεδομένα μεγάλου όγκου και ανάλυση δεδομένων (big data and data analytics)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ



Το εργαστήριο περιλαμβάνει ασκήσεις υλοποίησης μιας απλής IoT εφαρμογής και συνίσταται στα παρακάτω βήματα:

- Συλλογή δεδομένων/μετρήσεων από αισθητήρες και τοπική αναπαραγωγή τους σε συγκεκριμένη πλατφόρμα υλικού/λογισμικού με υλοποίηση διασυνδέσεων και ανάπτυξη κατάλληλου λογισμικού.
- Δικτύωση και διασύνδεση συσκευών IoT με χρήση προεπιλεγμένων πρωτοκόλλων και μεταφορά δεδομένων σε κατάλληλη πλατφόρμα νέφους ή εξυπηρετητή.
- Ανάλυση δεδομένων με ανάπτυξη προγραμμάτων σε κατάλληλο λογισμικό ή πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο θεωρητική διδασκαλία. Εργαστηριακή εκπαίδευση σε μικρές ομάδες φοιτητών.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση λογισμικού παρουσιάσεων διαφανειών (Power point presentations). Λογισμικό σχεδιασμού, προγραμματισμού και ανάπτυξης εφαρμογών διαδικτύου των πραγμάτων. Ηλεκτρονική επικοινωνία με τους φοιτητές /τριες.	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i> <i>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.</i> <i>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</i>	Δραστηριότητα Διαλέξεις και διαδραστική διδασκαλία (υποχρεωτική παρουσία) Προετοιμασία για την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων Εργαστηριακές ασκήσεις (υποχρεωτική παρουσία) Μελέτη και υλοποίηση εφαρμογής IoT Αυτοτελής μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας Σύνολο Μαθήματος	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου 30 24 9 107 55 225 (=7,5x30)
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i> <i>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</i> <i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i>	I. Εξέταση επιμέρους εργαστηριακών ασκήσεων (ΕΑ) (15%) II. Υποχρεωτική εργασία (ΥΕ) (50%) - Η υποχρεωτική εργασία περιλαμβάνει τη μελέτη και υλοποίηση εφαρμογής IoT. - Η εργασία ανατίθεται σε ομάδες των δύο φοιτητών ή κατ' εξαίρεση ατομικά. - Το αντικείμενο, οι προδιαγραφές και τα κριτήρια αξιολόγησής της εργασίας καθορίζονται περί την 8^η εβδομάδα. III. Τεχνική αναφορά και παρουσίαση (ΑΠ) (15%) - Η τεχνική αναφορά και η παρουσίαση αφορούν στην υποχρεωτική εργασία. IV. Τελική εξέταση θεωρίας (ΕΘ) (20%) - Γραπτή εξέταση που περιλαμβάνει ερωτήσεις σύντομης απάντησης και δοκιμασίες πολλαπλής επιλογής.	



	Ο βαθμός του μαθήματος ($EA*0,15 + YE*0,5 + AP*0,15 + EΘ*0,2$) πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5). Επιπλέον, ο βαθμός σε κάθε μια από τις μεθόδους αξιολόγησης I, II, III και IV πρέπει να είναι τουλάχιστον τέσσερα (4). Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές στην ηλεκτρονική σελίδα του μαθήματος.
--	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- H. Geng, *Internet of Things and Data Analytics Handbook*, John Wiley & Sons, Inc., 2017.
- C. Perera, *Sensing as a Service for Internet of Things: A Roadmap*, Leanpub Publishers, 2017.
- R. Buyya and A.V. Dasjerdi (editors), *Internet of Things Principles and Paradigms*, Elsevier, Inc., 2016.
- R. Buyya, R.N. Calheiros, A.V. Dastjerdi (editors), *Big Data Principles and Paradigms*, Elsevier, Inc., 2016.
- D. Norris, *The Internet of Things: Do-It-Yourself Projects with Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black*, McGraw-Hill Education, 2015.
- A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, M. Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications", *IEEE Communication Surveys & Tutorials*, vol. 17, no. 4, 4th quarter 2015, pp. 2347-2376.
- S. Li, L.D. Xu and S. Zhao, "The Internet of Things: A Survey", *Springer Information Systems Frontiers Journal*, vol. 17, 2015, pp. 243-259.
- E. Borgia, "The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues", *Elsevier Computer Communications*, vol. 54, 2014, pp. 1-31.
- P.P. Ray, "A Survey of IoT Cloud Platforms", *Elsevier Future Computing and Informatics Journal*, 2017.
- P. Masek, J. Hosek, K. Zeman, M. Stusek, D. Kovac, P. Cika, J. Masek, S. Andreev, and F. Kröpfl, "Implementation of True IoT Vision: Survey on Enabling Protocols and Hands-On Experience", *Hindawi International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016., Article ID 8160282.
- J. Lin, W. Yuy, N. Zhang, X. Yang, H. Zhang, and W. Zhao, "A Survey on Internet of Things: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Applications", *IEEE Internet of Things Journal*, 2017 (to be published).

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

IEEE Internet of Things Journal