ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ICE-7304	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	9ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		

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	2	
Ασκήσεις Πράξης	1	
Εργαστηριακές ασκήσεις	1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.	**4**	**5**

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων **Εμβάθυνσης/Ειδικότητας**
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Γνώσεις από Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	

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*

Το μάθημα αποσκοπεί στην παρουσίαση του οικοσυστήματος του διαδικτύου των αντικειμένων (Internet of Things - IoT) και των σημαντικών δυνατοτήτων που προσφέρουν στις μέρες μας οι σύγχρονες εφαρμογές σε αυτό, στην κατανόηση των υποστηρικτικών τεχνολογιών και απαιτούμενων υποδομών για την αποδοτική διανομή και λειτουργία των IoT εφαρμογών, στην ανάλυση των επιμέρους συνιστωσών υλικού-λογισμικού-δικτύωσης και των τεχνικών διασύνδεσης μεταξύ τους, στην εμβάθυνση στις τεχνολογίες προγραμματισμού και ανάπτυξης IoT εφαρμογών, στην επίδειξη των σημαντικότερων

σεναρίων-περιπτώσεων χρήσης τους, και στην εφαρμογή όλων των παραπάνω σε πεδία πραγματικών προβλημάτων και περαιτέρω έρευνας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής / τρια θα μπορεί να:

- αναγνωρίζει τα βασικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες που παρέχει το διαδίκτυο των αντικειμένων και οι εφαρμογές του
- χρησιμοποιεί τεχνολογίες προγραμματισμού, πλατφόρμες, ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες, διεπαφές και εργαλεία που προσφέρονται για την ανάπτυξη εφαρμογών του διαδικτύου των αντικειμένων
- εφαρμόζει μεθοδολογίες σχεδίασης και ανάλυσης συστημάτων και εφαρμογών που προσφέρονται για τον τελικό χρήστη
- εμβαθύνει στην αρχιτεκτονική των προσφερόμενων εφαρμογών και συστημάτων και στους μηχανισμούς επικοινωνίας-διασύνδεσης και αλληλεπίδρασης των επιμέρους συνιστωσών
- αξιολογεί και σχεδιάζει ολοκληρωμένες λύσεις σε συνεργασία-διασύνδεση με απαραίτητες υποδομές στο νέφος
- κατανοεί προχωρημένες έννοιες και να διερευνά σύγχρονες τάσεις επέκτασής του διαδικτύου των αντικειμένων και των εφαρμογών του (π.χ. fog computing, mobile edge computing, διαδίκτυο των πάντων κ.α.)

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	
Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών	

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

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Α. Εισαγωγή στο IoT: Ορισμός, βασικά χαρακτηριστικά και αρχιτεκτονικές IoT, εφαρμογές IoT, αντιδιαστολή με τον ιστό των αντικειμένων (Web of Things / WoT), προκλήσεις του IoT όπως προτυποποίηση, κλιμάκωση, μέγεθος συσκευών, κατανάλωση ενέργειας, διευθυνσιοδότηση, ασφάλεια/ιδιωτικότητα, ποιότητας υπηρεσιών, κινητικότητα κ.α. Υλικό / Συσκευές IoT: Έξυπνες συσκευές, Αισθητήρες και Ενεργοποιητές (sensors / actuators), RFIDs, GPS, Cyber Physical Systems, πλατφόρμες BeagleBone Black, Arduino και RaspberryPi, κ.α.

Β. Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων & Αισθητήρων-Ενεργοποιητών. Δομή και τεχνολογία κόμβων. Αρχιτεκτονική και τοπολογίες. Πρότυπα και πρωτόκολλα φυσικού επιπέδου. Θέματα διανομής, επικοινωνίας και οργάνωσης. Πρωτόκολλα δρομολόγησης. Ενεργειακά αποδοτικοί αλγόριθμοι συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Θέματα και αλγόριθμοι

συνδεσιμότητας, εντοπισμού θέσης, κάλυψης περιοχής και ελέγχου τοπολογίας. Θέματα κατανάλωσης ενέργειας και επαναφόρτισης κόμβων. Λειτουργικά συστήματα και ενδιάμεσο λογισμικό. Θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης. Θέματα και εργαλεία προγραμματισμού. Εξομοιωτές και προσομοιωτές.
Γ. Πρωτόκολλα και Περιβάλλοντα Ανάπτυξης Εφαρμογών IoT. Πρωτόκολλα επικοινωνίας / διασυνδεσιμότητας συσκευών IoT. Αρχιτεκτονικές και πρωτόκολλα δικτυακής επικοινωνίας. Διευθυνσιοδότηση και εύρεση πληροφορίας. Γλώσσες περιγραφής και ανάπτυξης εφαρμογών σε διάφορες πλατφόρμες. Εξομοιωτές και προσομοιωτές. Θέματα προγραμματισμού συσκευών, διαλειτουργικότητας, υλοποίησης-ολοκλήρωσης σε επίπεδο εφαρμογής, ενδεικτικά παραδείγματα.
Δ. Αρχιτεκτονική IoT και Διαχείριση Πόρων. Αρχιτεκτονικές κατανεμημένων συστημάτων. Αρχιτεκτονικές του μελλοντικού διαδικτύου. Διασύνδεση συσκευών στη βάση του προτύπου δημοσιοποίησης/εγγραφής. Δεδομένα μεγάλου όγκου, υπολογιστική νέφους (cloud computing) και data centers. Χρήση υπολογιστικών νεφών και ομιχλώδους υπολογισμού (fog computing) για την υλοποίηση υπηρεσιών IoT. Τεχνικές υπολογισμού στα άκρα (edge computing).
Ε. Ασφάλεια IoT. Δικτυακές και άλλες επιθέσεις στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων και στο IoT. Ασφάλεια / αξιόπιστη μετάδοση δεδομένων στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων. Ασφαλής επικοινωνία συσκευών πάνω από το διαδίκτυο. Δικτυακοί μηχανισμοί ασφαλείας στο IoT.
ΣΤ. Εφαρμογές IoT. Ηλεκτρονική υγεία. Έξυπνα σπίτια. Έξυπνες πόλεις. Γεωργία ακριβείας. Μεταφορές/Logistics. Άλλες βιομηχανικές εφαρμογές. Mobile edge εφαρμογές. Ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής (case studies).
Ζ. Άλλα θέματα - μελλοντικές κατευθύνσεις. Ευφυΐα και επίγνωση κατάστασης – αυτογνωσία συσκευών. Οικοσύστημα διαδικτύου των πάντων. Κοινωνικό διαδίκτυο των αντικειμένων. Ρυθμιστικά, νομικά και ηθικά θέματα.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Διδασκαλία στην αίθουσα/εργαστήριο
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	• Ανάρτηση υλικού στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης του τμήματος • Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email) • Εργαστηριακή υποδομή σε περιβάλλον Linux • Εξειδικευμένα εργαλεία / πλατφόρμες λογισμικού ελεύθερης διανομής
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.*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	26
Ασκήσεις Πράξης	13
Εργαστηριακές Ασκήσεις	13
Εκπόνηση Εργασιών	30
Αυτοτελής Μελέτη	43
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	**125**

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	
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.*	Τελικός_Βαθμός_Μαθήματος = (60% x Βαθμός_Θεωρητικού_Μέρους) + (40% x Βαθμός_Εργαστηριακού_Μέρους) Α. Διαδικασία Αξιολόγησης Θεωρητικού Μέρους: Τελική γραπτή εξέταση στο τέλος του εξαμήνου (*) Μέρος του βαθμού του Θεωρητικού Μέρους (μέχρι το 30% αυτού) θα μπορεί ο φοιτητής να το πάρει προαιρετικά μέσω παρουσίασης ερευνητικών εργασιών (research papers) Β. Διαδικασία Αξιολόγησης Εργαστηριακού Μέρους: Εκπόνηση ασκήσεων (lab assignments) και ολοκληρωμένων εργασιών (projects), και παρουσίαση - προφορική εξέταση αυτών Η διαδικασία αξιολόγησης γνωστοποιείται στους φοιτητές κατά τις διαλέξεις και μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. P.Raj and A. Raman, The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms, and Use Cases, CRC Press, March 2017.
2. A Bahga and V. Madisetti, “Internet of Things: A Hands-On Approach”, ISBN 978-0-99602-552-2, September 2014.
3. Hakima Chaouchi, The Internet of Things: Connecting Objects, Wiley, ISBN 978-1-84821-140-7, May 2010.
4. P. Waher, “Learning Internet of Things”, Packt Publishing, ISBN 978-178355-353-2, January 2015.
5. Daniel Kellmereit, Daniel Obodovski, “The Silent Intelligence: The Internet of Things”, DND Ventures LLC, September 2013.
6. Adrian McEwen, Hakim Cassimally, “Designing the Internet of Things”, Wiley, December, 2013.
7. Samuel Greengard, “The Internet of Things”, The MIT Press, March 2015.
8. Yang, Shuang-Hua, Wireless Sensor Networks: Principles, Design and Applications, Springer, 2014.
9. Fahmy Hossam and Mahmoud Ahmad, Wireless Sensor Networks: Concepts, Applications, Experimentation and Analysis, Springer, 2016.
10. Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice, Wiley, 2010.
11. Ian F. Akyildiz and Mehmet Can Vuran, Wireless Sensor Networks, Wiley, 2010.

12. D. Norris, “The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi and BeagleBone Black”, McGraw-Hill Education, ISBN 978-00718-352-0, January 2015.
13. M. Schwartz, “Internet of Things with the Raspberry Pi: Build Internet of Things Projects Using the Raspberry Pi Platform”, Kindle Edition, Amazon Digital Services, May 2015.
14. M. Schwartz, “Internet of Things with Arduino: Build Internet of Things Projects With the Arduino Platform”, Kindle Edition, Amazon Digital Services, March 2015.
15. C. Rowland, E. Goodman, M. Charlier, A. Light, A. Lui, “Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things”, O’Reilly Media, ISBN 978-144937-256-9, May 2015.

- Συναφή Επιστημονικά Περιοδικά :

1. Internet of Things Journal, IEEE
2. Internet of Things Journal, Elsevier
3. Transactions on Internet of Things, ACM

6. ΒΙΒΛΙΑ ΕΥΔΟΞΟΣ

Πρόσθετο Διδακτικό Υλικό:

- Βιβλίο [80504173]: RFID and Sensor Network Automation in the Food Industry [electronic resource], Piramuthu Λεπτομέρειες
- Βιβλίο [80501634]: The Internet of Things [electronic resource], Hersent Λεπτομέρειες
- Βιβλίο [80501132]: Internet of Things and Data Analytics Handbook [electronic resource], Geng Λεπτομέρειες
- Βιβλίο [75491552]: Raspberry Pi IoT Projects [electronic resource], John C. Shovic Λεπτομέρειες