**ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

1. **ΓΕΝΙΚΑ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΣΧΟΛΗ** | Πολυτεχνική |
| **ΤΜΗΜΑ/ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ\*** | Πολιτικών Μηχανικών |
| **ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ\*\*** | Πανεπιστήμιο Πατρών |
| **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΙΤΛΟΣ Π.Μ.Σ.** | Σχεδιασμός Ανθεκτικών, Βιώσιμων και Ευφυών Υποδομών |
| **ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**  |  |
| **ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** |  | **ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ** | 2ο |
| **ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** | Τεχνολογίες Ψηφιακών Διδύμων και Έξυπνες Διασυνδεδεμένες Υποδομές |
| **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 | **ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ** | **ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** |
|  | 3 | 7,5 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| *Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.* |  |  |
| **ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ***Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων* | Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων |
| **ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:** | Όχι |
| **ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:** | Ελληνική/Αγγλική  |
| **ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS**  | Ναι |
| **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)** | https://eclass.upatras.gr/courses/CIV1782/ |

*\* Στην περίπτωση Διακρατικού, Διιδρυματικού ή Διατμηματικού ΠΜΣ συμπληρώνονται όλα τα συμμετέχοντα Τμήματα και χαρακτηρίζεται σε παρένθεση το επισπεύδον, π.χ. Φυσικής (επισπεύδον)*

*\*\*Συμπληρώνεται μόνο στην περίπτωση Διακρατικού ή Διιδρυματικού ΠΜΣ*

1. **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 (ξεχωριστό αρχείο στο e-mail)* * *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*
 |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα είναι σε θέση να:* Αξιολογεί τις βασικές προκλήσεις που σχετίζονται με τις τεχνολογίες ψηφιακών διδύμων και την εφαρμογή τους.
* Αναλύει το ρόλο των ψηφιακών διδύμων στο σχεδιασμό, στην κατασκευή και στη λειτουργία των υποδομών.
* Αναπτύσσει ψηφιακά δίδυμα με εφαρμογή στο δομημένο περιβάλλον.
* Σχεδιάζει οικοσυστήματα έξυπνων διασυνδεδεμένων υποδομών.
* Αξιολογεί και αντιμετωπίζει θέματα ασφάλειας και διαχείρισης δεδομένων.
 |
| **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* *Παράγωγή 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* |
| Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις ακόλουθες γενικές ικανότητες (από τον παραπάνω κατάλογο):* Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών.
* Λήψη αποφάσεων.
* Αυτόνομη εργασία.
* Ομαδική εργασία.
* Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον.
* Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
* Σχεδιασμός και διαχείριση έργων.
* Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον.
* Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.
 |

1. **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

|  |
| --- |
| 1. Η έννοια των ψηφιακών διδύμων.
2. Υποκείμενες τεχνολογίες ψηφιακών διδύμων, διαδικασίες, μέθοδοι και εργαλεία για την εφαρμογή τους.
3. Ψηφιακά δίδυμα και κυβερνο-φυσικά συστήματα, αντιμετώπιση της απρόβλεπτης και ανεπιθύμητης συμπεριφοράς σε σύνθετα συστήματα.
4. Ο ρόλος των ψηφιακών διδύμων στη φάση σχεδιασμού και κατασκευής των υποδομών.
5. Ο ρόλος των ψηφιακών διδύμων στη φάση λειτουργίας των υποδομών.
6. Εφαρμογές των ψηφιακών διδύμων στο δομημένο περιβάλλον.
7. Οδικός χάρτης για την ανάπτυξη οικοσυστήματος διασυνδεδεμένων ψηφιακών διδύμων (National Digital Twin) για το δομημένο περιβάλλον.
8. Ασφάλεια και διαχείριση δεδομένων.
 |

1. **ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ***Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.* | Πρόσωπο με πρόσωπο, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, σεμινάρια με πρόσκληση ειδικών ομιλητών |
| **ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ***Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές* | Παρουσιάσεις (power point) ως μέρος των διαλέξεων, σεμινάρια-εκπαίδευση σε χρήση λογισμικού, συστηματική χρήση της πλατφόρμας eclass για ενημέρωση και διανομή υλικού στους φοιτητές, κλπ. |
| **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.**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* |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Δραστηριότητα*** | ***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου*** |
| Διαλέξεις | 30 |
| Σεμινάρια | 9 |
| Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας | 60 |
| Εκπαιδευτικές επισκέψεις | 8,5 |
| Εκπόνηση εργασιών & μελέτης (project) | 60 |
| Συγγραφή εργασιών & μελέτης (project) | 20 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| ***Σύνολο Μαθήματος*** ***(25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)*** | ***187,5*** |

 |
| **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;* | Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική/Αγγλική.Μέθοδοι αξιολόγησης:Εκπόνηση εργασιών (20%).Εκπόνηση μελέτης (60%).Προφορική παρουσίαση μελέτης (20%).Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται αναλυτικά στην πλατφόρμα eclass του μαθήματος: [https://eclass.upatras.gr/courses/CIV1782/](https://eclass.upatras.gr/courses/CIV1756/) |

1. **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

|  |
| --- |
| *-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :** “Digital twins for the built environment: An introduction to the opportunities, benefits, challenges and risks”, The Institution of Engineering and Technology, 2019

*-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:** International Journal of Systems of Systems Engineering
* ASCE Journal of Infrastructure Systems
* ICE Smart Infrastructure and Construction Journal
 |