

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                                      |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| ΣΧΟΛΗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ                                                                                 |                                      |                           |
| ΤΜΗΜΑ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ                                                                     |                                      |                           |
| ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ΠΠΣ - ΕΠΙΠΕΔΟ 7                                                                             |                                      |                           |
| ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15AY6N                                                                                      | ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ                      | 1ο                        |
| ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Εισαγωγή στην Επιστήμη του Μηχανικού Περιβάλλοντος                                          |                                      |                           |
| <b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b><br>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ.<br>Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων |                                                                                             | <b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> | <b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             | 3                                    | 5                         |
| Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                             |                                      |                           |
| <b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b><br>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων                                                                                                                                                                                                                                        | Υπόβαθρου                                                                                   |                                      |                           |
| <b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                                      |                           |
| <b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ελληνικά                                                                                    |                                      |                           |
| <b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                             |                                      |                           |
| <b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="https://eclass.duth.gr/courses/424478/">https://eclass.duth.gr/courses/424478/</a> |                                      |                           |

### 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

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να:

- κατανοούν τις βασικές αρχές της επιστήμης του Μηχανικού Περιβάλλοντος.
- κάνουν βασικούς υπολογισμούς που απαιτούνται από έναν Μηχανικό Περιβάλλοντος.
- γνωρίζουν τις δυνατότητες εφαρμογής της επιστήμης του Μηχανικού Περιβάλλοντος στην αγορά εργασίας και στον ερευνητικό τομέα.

#### 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

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

και ευαισθησία σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

### 3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή - Ισοζύγια μάζας κι ενέργειας  
Παρουσίαση μαθήματος, μονάδες μέτρησης, κατάστρωση κι επίλυση ισοζυγίων μάζας κι ενέργειας σε προβλήματα μηχανικής περιβάλλοντος
2. Περιβαλλοντική Χημεία  
Εισαγωγή στην περιβαλλοντική χημεία, ηλεκτρονικές δομές και χημικοί δεσμοί, χημικές αντιδράσεις, στοιχειομετρία και χημική ισορροπία, θερμοδυναμική και χημική ισορροπία
3. Δομή και λειτουργία οικοσυστημάτων  
Κύριες ομάδες οργανισμών. Δυναμική πληθυσμών και βιοκοινοτήτων. Τροφική δομή οικοσυστημάτων. BOD και COD. Οικοτοξικότητα. Βιοποικιλότητα. Ανθρώπινη υγεία και υγεία των οικοσυστημάτων.
4. Διαχείριση Υδατικών Πόρων  
ορισμός και νομικό πλαίσιο, παγκόσμια κατανομή νερού, κατανομή νερού στην Ελλάδα, συστήματα υδατικών πόρων, η διάσταση του Μηχανικού Περιβάλλοντος)
5. Ρύπανση Υδάτων (επιφανειακά, παράκτια, υπόγεια)  
Διαλυμένοι και σωματιδιακοί ρύποι και διασπορά τους στα επιφανειακά, παράκτια και υπόγεια υδατικά συστήματα.
6. Έλεγχος ποιότητας υδάτων (πόσιμο νερό, υγρά απόβλητα)  
Εισαγωγή στις βασικές αρχές επεξεργασίας πόσιμου νερού και υγρών αποβλήτων και την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων
7. Διαχείριση και αξιοποίηση στερεών και επικινδύνων αποβλήτων σε μία κυκλική οικονομία  
Εισαγωγή στην παραγωγή και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των στερεών / επικινδύνων αποβλήτων - διαχείριση και ανάκτηση πόρων από απόβλητα, υποπροϊόντα και βιομάζα, κυκλική οικονομία και περιβαλλοντικό αποτύπωμα κατά τη διαχείριση αποβλήτων, υποπροϊόντων και βιομάζας.
8. Διαχείριση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης  
Ατμοσφαιρικοί ρύποι, εκπομπές, μεταφορά και φυσικοχημικοί μετασχηματισμοί, στρατηγική και τεχνολογίες για την βελτίωση της ποιότητας του αέρα."
9. Παγκόσμιες ατμοσφαιρικές αλλαγές  
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το διοξείδιο του άνθρακα και άλλα θερμοκηπιακά αέρια. Η μείωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα: Υπεριώδης ακτινοβολία, η τρύπα του όζοντος, οι ενώσεις που καταστρέφουν το όζον.
10. Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)  
Η κλιματική κρίση και η ενεργειακή επανάσταση (φωτοβολταϊκά, αιολικά,

ηλεκτρισμός και μεταφορές μηδενικού άνθρακα, βιομάζας, υδροηλεκτρικά, γεωθερμία, κύματα και θαλάσσια ρεύματα). Η θερμοδυναμική και οι βασικοί υπολογισμοί των τεχνολογιών ΑΠΕ.

11. Δομημένο περιβάλλον και κλιματική αλλαγή  
Συμβολή αστικού δομημένου περιβάλλοντος στην κλιματική αλλαγή – Οικισμοί μηδενικού ανθρακικού αποτυπώματος.
12. Πράσινη επιχειρηματικότητα  
Συμβολή επιχειρήσεων στο μετριασμό των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή και την αντιμετώπισή της - Εκτίμηση αποτυπώματος άνθρακα προϊόντων και υπηρεσιών.
13. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων με εφαρμογές  
Ανάπτυξη της μεθόδου με αριθμητικά παραδείγματα και εφαρμογές

#### 4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <div>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</div> <div>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Πρόσωπο με πρόσωπο                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <div>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</div> <div>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές                                                                                                                                                                 |                                     |
| <div>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</div> <div>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.<br/>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</div> <div>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</div> | <div>Δραστηριότητα</div>                                                                                                                                                                                                          | <div>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</div> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Διαλέξεις                                                                                                                                                                                                                         | 39                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Μελέτη για τις εβδομαδιαίες ασκήσεις/εργασίες                                                                                                                                                                                     | 78                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Μελέτη για τις εξετάσεις                                                                                                                                                                                                          | 33                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Σύνολο Μαθήματος                                                                                                                                                                                                                  | 150                                 |
| <div>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</div> <div>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</div> <div>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</div> <div>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές</div>                                                                                           | Στη διάρκεια του εξαμήνου οι φοιτητές θα αξιολογούνται μέσω ασκήσεων/εργασιών για την κατανόηση – εμπαιδωση της ύλης που διδάσκεται σε κάθε διάλεξη (20% της τελικής βαθμολογίας)<br>Τελική εξέταση (80% της τελικής βαθμολογίας) |                                     |

#### 5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική και Επιστήμη, G.M. Masters, W.P. Ela, Τρίτη Αμερικάνικη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN 978-960-461-852-1
- Περιβαλλοντική μηχανική (Ρύπανση και προστασία περιβάλλοντος), Αθανάσιος Γ Κούγκολος, Εκδόσεις : Τζιόλα, ISBN : 978-960-418-868-0

- Περιβαλλοντική επιστημη προς ενα βιωσιμο μελλον, RICHARD T. WRIGHT , DOROTHY F. BOORSE, Εκδόσεις: Παρισιανου , ISBN 978-960-394-906-0
- Περιβαλλοντική Μηχανική Ι - Εισαγωγή στην Τεχνολογία του νερού και υγρών αποβλήτων, Αυλωνίτης Α. Σταμάτης, Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ, ISBN 978-960-508-056-3
- Περιβαλλοντική Μηχανική Ι – Βιομηχανικά υγρά απόβλητα, στερεά απόβλητα, ατμοσφαιρική ρύπανση, ενέργεια κι ενεργειακή ρύπανση, θόρυβος και δονήσεις, Αυλωνίτης Α. Σταμάτης, Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ, ISBN 978-960-508-211-6
- Environmental Engineering: Fundamentals, Sustainability, Design, J.R. Mihelcic and J.B. Zimmerman, 3rd Edition, Εκδόσεις John Wiley & Sons, 2021, ISBN: 978-111-960-445-7
- Introduction to Environmental Engineering, M. Davis, D. Cornwell, 5th edition, Εκδόσεις McGraw-Hill Education, 2012, ISBN: 9780073401140
- Introduction to Environmental Engineering, Stefan Fränzle, Bernd Markert, Simone Wünschmann, Εκδόσεις John Wiley & Sons, 2012, ISBN: 978-3-527-32981-6

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### Εναλλακτικοί τρόποι εξέτασης μαθήματος σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Διδάσκων:</b>                         | Αικατερίνη Σταματελάτου                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Τρόπος επικοινωνίας με διδάσκοντα</b> | Μέσω e-mail: <a href="mailto:astamat@env.duth.gr">astamat@env.duth.gr</a><br>Τηλ. γραφείου: 254179315                                                                                                                                                       |
| <b>Επόπτες/Επιτηρητές:</b><br>(1)        | ΌΧΙ                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Τρόποι εξέτασης:</b> (2)              | Γραπτή εργασία / παρουσίαση                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Οδηγίες υλοποίησης εξέτασης:</b> (3)  | Μετά το πέρας της εκπόνησης της Πρακτικής Άσκησης στον φορέα απασχόλησης, παραδίδονται οι αναφορές και οι παρουσιάσεις εντός 15 ημερών. Η βαθμολογία του μαθήματος θα προκύψει από την πληρότητα, αρτιότητα και εμφάνιση των αναφορών και των παρουσιάσεων. |

(1) Συμπληρώνεται με ΝΑΙ ή ΟΧΙ

(2) Συμπληρώνεται με έναν ή περισσότερους τρόπους εξέτασης που επιθυμεί ο διδάσκων π.χ.

- γραπτή εργασία ή/και ασκήσεις,
- γραπτή ή προφορική εξέταση με εξ αποστάσεως μεθόδους, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία διενέργειας της εξέτασης.

(3) Στο πλαίσιο **Οδηγίες υλοποίησης** ο διδάσκων καταγράφει σαφείς οδηγίες προς τους φοιτητές όπου αναφέρονται:

α) σε περίπτωση **γραπτής εργασίας ή/και ασκήσεων**: ο χρόνος παράδοσης (π.χ. την τελευταία εβδομάδα του εξαμήνου) και το μέσο υποβολής τους στον διδάσκοντα, ο τρόπος βαθμολόγησής τους, η συμμετοχή της εργασίας στον τελικό βαθμό και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί.

β) σε περίπτωση **προφορικής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες πραγματοποίησης της εξέτασης (π.χ. σε γκρουπ Χ ατόμων), ο τρόπος εκφώνησης θεμάτων, οι εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν, τα απαραίτητα τεχνικά μέσα για την υλοποίηση της εξέτασης (μικρόφωνο, κάμερα, επεξεργαστής κειμένου, σύνδεση στο διαδίκτυο πλατφόρμα επικοινωνίας), ο τρόπος αποστολής του υπερσυνδέσμου, η διάρκεια της εξέτασης, ο τρόπος βαθμολόγησης, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί.

γ) Σε περίπτωση **γραπτής εξέτασης με εξ αποστάσεως μεθόδους**: οι οδηγίες χορήγησης των θεμάτων, ο τρόπος υποβολής των απαντήσεων, η χρονική διάρκεια της εξέτασης, ο τρόπος βαθμολόγησης, η συμμετοχή της εξέτασης στον τελικό βαθμό, οι τρόποι με τους οποίους εξασφαλίζεται το αδιάβλητο και η αξιοπιστία εξέτασης και ό,τι άλλο κρίνει ο διδάσκων ότι πρέπει να αναφερθεί. Επισυνάπτεται κατάλογος μόνο με τα ΑΕΜ των δικαιούχων να συμμετάσχουν στην εξέταση.