



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΜΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗ»

Πανεπιστημιούπολη Κιμμερίων, Κιμμέρια – Ξάνθης 67100

A6

**Περιγράμματα μαθημάτων του ΠΜΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗ».**

Ξάνθη, Δεκέμβριος 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

1	Αντιρρυπαντική τεχνολογία ατμοσφαιρικών ρύπων.....σελ. 4
2	Τεχνολογία και διαχείριση υγρών αποβλήτων.....σελ. 9
3	Τεχνολογία και διαχείριση στερεών και επικινδύνων αποβλήτωνσελ. 12
4	Οικολογική μηχανική και τεχνολογία – Οικοϋδρολογία.....σελ. 16
5	Ενέργεια και κτήρια – Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε κτήρια και οικισμούς.....σελ. 20
6	Κυκλική οικονομία και πράσινη επιχειρηματικότητα.....σελ. 23
7	Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών.....σελ. 27
8	Περιβαλλοντική χημεία.....σελ. 33

(α) 1^η Ειδίκευση: Κλιματική αλλαγή, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ενεργειακός σχεδιασμός κτηρίων και οικισμών

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ

1	Τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....σελ. 36
2	Προσομοιώσεις διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων.....σελ. 39
3	Επιδράσεις κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή και ευπάθεια σε αυτές.....σελ. 43
4	Ενεργειακή αξιολόγηση κτηρίων – προσομοιώσεις.....σελ. 49
5	Περιβαλλοντική αξιολόγηση κατασκευών – υλικά φιλικά προς το περιβάλλον.....σελ. 53
6	Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Κτηρίων–Μοντέλα προσομοίωσης..σελ. 57

(β) 2^η Ειδίκευση: Τεχνολογία και διαχείριση αποβλήτων

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ

- 1 Προχωρημένα θέματα τεχνολογίας και διαχείρισης στερεών και επικινδύνων αποβλήτων
σελ. 62
- 2 Προσομοίωση και έλεγχος μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.....σελ. 66
- 3 Προχωρημένες διεργασίες στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων και ανάκτηση νερού
σελ. 71
- 4 Περιβαλλοντική μικροβιολογία.....σελ. 74

(γ) 3η Ειδίκευση: Νέες Τεχνολογίες στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Β' ΕΞΑΜΗΝΟ

- 1 Προσομοίωση υπογείων υδατικών πόρων.....σελ. 79
- 2 Συστήματα Παρακολούθησης και Προσομοίωσης Υδρολογικού Κύκλου.....σελ. 85
- 3 Υδροπληροφορική.....σελ. 90
- 4 Φυσικές Διεργασίες και Υπολογιστικές Μέθοδοι στην Παράκτια Ζώνη.....σελ. 95

Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΠΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία Ατμοσφαιρικών Ρύπων		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής περιοχής, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		

ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Μόνο σε ελληνόφωνους.
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/1424435/

(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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν:

- τις βασικές αρχές της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ατμοσφαιρικών ρύπων και των τεχνολογιών ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- τις σημαντικότερες παραμέτρους για την επιλογή της κατάλληλης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας και τον υπολογισμό εκπομπών ρύπων
- τους μηχανισμούς απομάκρυνσης των ρύπων από τα απαέρια με τις μεθόδους της απορρόφησης, της προσρόφησης και της καύσης
- τις μεθόδους ελέγχου των εκπομπών οξειδίων του θείου (SO_x) και οξειδίων του αζώτου (NO_x)
- το σχεδιασμό διατάξεων για τον έλεγχο SO_x και NO_x

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1.	Εισαγωγή
2.	Ανάγκη για έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, πηγές και ταξινόμηση των ατμοσφαιρικών ρύπων, σπουδαιότεροι αέριοι ρύποι, σωματιδιακοί ρύποι
3.	Τεχνολογία ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, σημαντικοί παράμετροι για την επιλογή της κατάλληλης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, υπολογισμός εκπομπών ρύπων
4.	Διεργασία απορρόφησης
5.	Καμπύλη ισορροπίας, νόμος Clausius-Clapeyron, νόμος Antoine, νόμος Raoult, νόμος Henry
6.	Σχεδιασμός στήλης απορρόφησης <ul style="list-style-type: none">• Υπολογισμός παροχής υγρού απορροφητή• Υπολογισμός πτώσης πίεσης και διαμέτρου στήλης απορρόφησης• Προσδιορισμός ύψους στήλης απορρόφησης με πληρωτικό υλικό• Χημική απορρόφηση
7.	Εφαρμογές της απορρόφησης στον έλεγχο αέριων ρύπων <ul style="list-style-type: none">• Απομάκρυνση VOCs από απαέρια• Απομάκρυνση SO₂ από απαέρια προς παραγωγή θειϊκού οξέος
8.	Ισόθερμες καμπύλες προσρόφησης
9.	Στήλες προσρόφησης και παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία τους, υπολογισμός του μήκους και της ταχύτητας μετατόπισης της «Ζώνης Μεταφοράς Μάζας»
10.	Πτώση πίεσης μέσα σε μια στήλη προσρόφησης, εφαρμογές της διεργασίας προσρόφησης στον έλεγχο αέριων ρύπων
11.	Κινητική καύσης των αερίων, Πρόβλημα των 3 «Τ»

12. Έλεγχος SO_x, Έλεγχος NO_x, σύγκριση SO_x και NO_x, αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα
13. Ανάλυση σχετικής βιβλιογραφίας-δημοσιεύσεων

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>13 (X3 ώρες)</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας – μη καθοδηγούμενη</p>	<p>50</p>
	<p>Επίλυση προβλημάτων – καθοδηγούμενη</p>	<p>46</p>
	<p>Επίλυση προβλημάτων – μη καθοδηγούμενη</p>	<p>40</p>
	<p>Μελέτη για τις εξετάσεις</p>	<p>50</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p></p>	<p></p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>225 ώρες</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><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></p>	<p>Ο βαθμός της γραπτής εξέτασης στο τέλος του εξαμήνου θα αποτελεί και την τελική βαθμολογία αξιολόγησης του μαθήματος.</p> <p>Η γραπτή εξέταση θα περιλαμβάνει επίλυση ασκήσεων και ερωτήσεις σύντομης ανάπτυξης.</p>	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ", Σ. Ραψομανίκης και Ε. Καστρινάκης, Εκδόσεις Τζιόλα 2009
- Schnelle Jr, Karl B., Russell F. Dunn, and Mary Ellen Ternes. *Air pollution control technology handbook*. CRC press, 2015.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- *Science*
- *Catalysts, MDPI*
- *Applied Catalysis B: Environmental, Elsevier*

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ		
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	
	3 (3 θεωρία)		
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μαθηματικά, Χημεία για Μηχανικούς, Ρευστομηχανική, Περιβαλλοντική Μικροβιολογία, Φυσικές και Βιοχημικές Διεργασίες		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC206/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Το μάθημα στοχεύει να παρέχει:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Γνωστικά <ul style="list-style-type: none"> • Εξοκείωση με την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία με αναφορά στις τεχνολογίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων • Κατανόηση της σημασίας των φυσικών και βιοχημικών διεργασιών στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων • Εξοκείωση με τις βασικές παραμέτρους σχεδιασμού μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια επεξεργασία υγρών αποβλήτων • Εφαρμογή των παραμέτρων σχεδιασμού στη μελέτη και διαστασιολόγηση μονάδων 2. Δεξιότητες <ul style="list-style-type: none"> • Απόκτηση ικανότητας σχεδιασμού και μελέτης μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
<p>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:</p>

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	Άλλες...

Εξειδικευμένες γνώσεις μηχανικής φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών
Εξειδικευμένες γνώσεις τεχνολογιών επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
Εξειδικευμένες γνώσεις κατασκευής εγκαταστάσεων διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ισχύουσα νομοθεσία για αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα
2. Παραγωγή και χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων - Δίκτυα αποχέτευσης
3. Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων - Αντλιοστάσια ανύψωσης, Εσχάρωση αμμοσυλλογή/λιποσυλλογή,
4. Προεπεξεργασία υγρών αποβλήτων - Πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια καθίζηση-Ασκήσεις σχεδιασμού
5. Βιολογικές διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων - Παράμετροι σχεδιασμού - Οξείδωση οργανικών ενώσεων του άνθρακα και αμμωνίας (Νιτροποίηση)
6. Βιολογικές διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων - Αναγωγή νιτρικών (Απονιτροποίηση)
7. Βιολογικές διεργασίες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων - Αφαίρεση φωσφόρου
8. Ασκήσεις σχεδιασμού εγκαταστάσεων αφαίρεσης οργανικών ενώσεων του άνθρακα και θρεπτικών.
9. Εφαρμογές μεμβρανών στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων
10. Επεξεργασία και διαχείριση βιοστερεών που παράγονται κατά την επεξεργασία υγρών αποβλήτων
11. Αναερόβια χώνευση ιλύος
12. Σχεδιασμός συστήματος αναερόβιας χώνευσης ιλύος
13. Παρουσιάσεις εργασιών

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.	Εξ αποστάσεως
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα		Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
<p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	Διαλέξεις/ Θεωρία	36	
	Ασκήσεις σχεδιασμού	52	
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	85 (30 κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και 55 κατά την εξεταστική περίοδο)	
	Εκπόνηση ατομικής εργασίας	47	
	Προετοιμασία και Παρουσίαση της εργασίας	5	
	Σύνολο Μαθήματος	225	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με την</p> <ul style="list-style-type: none"> • παράδοση εργασιών σχεδιασμού μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αερόβιων και αναερόβιων (30% της τελικής βαθμολογίας) • Εκπόνηση βιβλιογραφικής εργασίας και παρουσίαση της (20% της τελικής βαθμολογίας) • Τελική γραπτή ή προφορική εξέταση (50% της τελικής βαθμολογίας) 		

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εισηγήσεις μαθήματος
- Μηχανική Υγρών Αποβλήτων, 4η Έκδοση, ISBN 978-960-418-746-1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΠΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Επιστημονικής περιοχής, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Όχι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/1424440/		

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν:

- Την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία στερεών αποβλήτων
- τις βασικές αρχές της διαχείρισης στερεών, επικινδύνων και ειδικών ρευμάτων αποβλήτων από τη μεριά ενός μηχανικού
- τα βασικά στοιχεία που πρέπει να μετρηθούν και συλλεχθούν ώστε να γίνει μία σχεδίαση ενός συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων σε επίπεδο προμελέτης
- τους μηχανισμούς που διέπουν τη μηχανική, βιοχημική και θερμική επεξεργασία των στερεών αποβλήτων
- τα βασικά στοιχεία σχεδιασμού των συστημάτων ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών, κομποστοποίησης και αναερόβιας χώνευσης βιοαποβλήτων, θερμικής επεξεργασίας υπολειμμάτων (απορριμματογενούς καυσίμου).
- τις αρχές για σχεδιασμό ενός χώρου υγειονομικής ταφής αποβλήτων
- μεθόδους οικονομικής αποτίμησης των συστημάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- μεθόδους εκτίμησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των τεχνολογιών επεξεργασίας και διάθεσης αστικών στερεών αποβλήτων

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων που αφορούν στη διαχείριση στερεών αποβλήτων
- Απόκτηση γνώσεων ώστε να προχωρήσουν σε περαιτέρω μεταπτυχιακές και διδακτορικές σπουδές
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προστασία και σεβασμός προς τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή και εξέλιξη στη διαχείριση στερεών και επικινδύνων αποβλήτων – ορισμοί – Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία
2. Παραγωγή (πηγές, είδη και σύνθεση) αστικών στερεών αποβλήτων και επικινδύνων αποβλήτων
3. Φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά αστικών στερεών αποβλήτων και επικινδύνων αποβλήτων
4. Προσωρινή αποθήκευση, διαλογή και επεξεργασία στην πηγή – ανακύκλωση
5. Συλλογή αστικών στερεών αποβλήτων και υλικών διαχωρισθέντων στην πηγή – μεταφορά και σταθμοί μεταφόρτωσης
6. Ελάττωση μεγέθους, διαχωρισμός αστικών στερεών αποβλήτων και ανάκτηση υλικών
7. Εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής και επεξεργασίας – ισοζύγια μάζας
8. Κομποστοποίηση
9. Αναερόβια επεξεργασία
10. Βιολογική ξήρανση – η έννοια της μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας (MBT)
11. Τεχνολογίες θερμικής επεξεργασίας
12. Υγειονομική ταφή
13. Στρατηγικές για την επιλογή και τον συνδυασμό τεχνολογιών

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
<p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Διαλέξεις	13 Χ2 ώρες = 26
	Μελέτη βιβλιογραφίας – μη καθοδηγούμενη	50
	Επίλυση προβλημάτων – καθοδηγούμενη	55
	Επίλυση προβλημάτων – μη καθοδηγούμενη	44
	Μελέτη για τις εξετάσεις	50
	Σύνολο Μαθήματος	225 ώρες
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ		
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>3-5 εργασίες κατά τη διάρκεια, και στο τέλος, του εξαμήνου, είτε ατομικά είτε σε ομάδες (βαρύτητα βαθμού 70%)</p> <p>Τελική προφορική (εξ αποστάσεως) εξέταση ανά φοιτητή (30%).</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διαφάνειες, κείμενα και λογιστικά σχεδιαστικά φύλλα (σε ηλεκτρονική μορφή) που θα διατεθούν στους φοιτητές.

Υλικό από διαδίκτυο

Προτεινόμενα βιβλία:

- Κομίλης, Δ., 2021. Διαχείριση και Μηχανική Στερεών Αποβλήτων. Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη (2η εκδ).
- Γιδαράκος, Ε., Αϊβαλιώτη, Μ. 2021. Επικίνδυνα Απόβλητα: Διαχείριση, Επεξεργασία, Διάθεση, ΕΑΔΠΚ, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά (2η εκδ.)

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ Ι		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ-ΟΙΚΟΥΔΡΟΛΟΓΙΑ		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ		

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/1424433/

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

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

- Γνωρίζουν τα αντικείμενα της Οικολογικής Μηχανικής.
- Γνωρίζουν τις διεργασίες παραγωγής των ρύπων στην αστική απορροή.
- Γνωρίζουν τις λειτουργίες των μέτρων βέλτιστης διαχείρισης της αστικής απορροής.
- Γνωρίζουν τις λειτουργίες και τις φυσικοχημικές διεργασίες στις λίμνες σταθεροποίησης για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- Γνωρίζουν τις λειτουργίες και τις φυσικοχημικές διεργασίες στους τεχνητούς υγροβιότοπους για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
- Γνωρίζουν και να κατανοούν τις φυσικοχημικές διεργασίες που συμβαίνουν στα υδατικά συστήματα.
- Γνωρίζουν τα μαθηματικά μοντέλα που σχετίζονται με επιφανειακά υδατικά συστήματα.
- Γνωρίζουν τις αρχές και εφαρμογές της οικουδρολογίας.

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία	Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον	Άλλες...
Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Οικολογική μηχανική: Εισαγωγή και ορισμοί.
2. Ρύποι και ρύπανση από αστική απορροή. Διαδικασίες παραγωγής, τύπος και πηγές ρύπων αστικών απορροών.
3. Μέτρα βέλτιστης διαχείρισης αστικής απορροής.
4. Εδαφικά συστήματα ταχείας και βραδείας διήθησης για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
5. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Επαμφοτερίζουσες δεξαμενές: Περιγραφή, σχεδιασμός, λειτουργία, αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση ρύπων.
6. Δεξαμενές αναερόβιες και ωρίμανσης: μέθοδοι σχεδιασμού, διαστασιολόγηση, αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση ρύπων.
7. Τεχνητοί υδροβιότοποι (ΤΥ) για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων.
8. Εφαρμογές ΤΥ πιλοτικών και μεγάλης κλίμακας στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Περιβαλλοντικό αποτύπωμα ΤΥ.
9. Μοντέλα αφαίρεσης οργανικής ύλης, αιωρούμενων στερεών, αζώτου, φωσφόρου παθογόνων μικροοργανισμών.
10. Πηγές ρύπανσης υδατικών συστημάτων, διάκριση πηγών ρύπανσης.
11. Μαθηματικά μοντέλα ποιότητας επιφανειακών υδάτων (SWAT, WASP, QUAL2E).
12. Χρήση μαθηματικών μοντέλων για τη διαχείριση λεκάνης απορροής και διακρατικών λεκανών.

13. Γενικές αρχές και εφαρμογές οικολογίας σε ποτάμια και παράκτια συστήματα.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	40
	Ασκήσεις	30
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	80
	Εκπόνηση ατομικής εργασίας	65
	Παρουσίαση εργασίας	10
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><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></p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση ασκήσεων 50%</p> <p>Εξαμηνιαία εργασία (ατομική) 50%</p>	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Τσιχριντζής Β.Α. (1999), «Οικολογική Μηχανική και Τεχνολογία, Τόμος Ι: Διαχείριση Απορροής, Ρύπων και Φερτών», Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα, Εκδόσεις ΔΠΘ.
2. Τσιχριντζής Β.Α., «Οικολογική Μηχανική και Τεχνολογία, Τόμος 2: Φυσικές Μέθοδοι Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων», Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα, Εκδόσεις ΔΠΘ.
3. Αντωνόπουλος, Β. Ζ. 2010. «Υδραυλική Περιβάλλοντος και Ποιότητα Επιφανειακών Υδάτων», ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ
4. Novotny V., and Olem H., (1994), «Water Quality – prevention, Identification, and management of Diffuse Pollution», Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
5. Kadlec, R. H. and Wallace, S. D., «Treatment Wetlands», 2nd Edition, Taylor and Francis Group, Boca Raton, USA. ISBN 978-1-56670-526-4.
6. Reed S.C., Crites R.W., and Middlebrooks E.J., (1995), «Natural Systems for Waste management and Treatment», 2nd Edition, McGraw-Hill, Inc., New York, USA.
7. Chapra S.C., 1997, «Surface Water – Quality Modeling». McGraw-Hill Book Company, New York.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Ecological Engineering
2. Journal of hydrology

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	TMC200	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο Εξάμηνο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΑ – ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ		
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	
	3 ώρες	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>	ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μαθηματικά, Φαινόμενα Μεταφοράς, Ρευστομηχανική, Φυσική Ατμόσφαιρας
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ (Διδασκαλία, Εξέταση)
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/modules/course_info/?course=TMC200

(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 στοχεύει στην :

- Εξοικείωση με θέματα ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίων και του ενεργειακού και θερμικού τους ισοζυγίου και των παραμέτρους που το διαμορφώνουν
- Κατανόηση των βασικών αρχών και συστημάτων ενεργειακού σχεδιασμού σε κτίρια
- Εξοικείωση με θέματα εφαρμογής ΑΠΕ στο δομημένο περιβάλλον, τόσο σε κτίρια όσο και σε οικισμούς για την επίτευξη κτιρίων και οικισμών μηδενικού άνθρακα
- Γνώσεις σε θέματα θερμικής άνεσης των ανθρώπων
- Απόκτηση γνώσεων ώστε να προτείνουν τις βέλτιστες ενεργειακές λύσεις σε κτίριο και σε συγκροτήματα κτιρίων για εξοικονόμηση ενέργειας και εφαρμογή διαφορετικών τεχνικών και τεχνολογιών ΑΠΕ με στόχο τον μηδενισμό της κατανάλωσης ενέργειας

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εφαρμογή γνώσης στην πράξη
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η διδακτέα ύλη καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Εισαγωγή σε θέματα ενέργειας: Ενεργειακό ισοζύγιο, κύριες πηγές ΑΠΕ, βασικές αρχές θεωρίας ΑΠΕ (ηλιακή γεωμετρία, δυναμικό, κλπ)
- Παθητικά ηλιακά συστήματα
- Φυσικός αερισμός κτηρίων
- Ηλιακά συστήματα (Ηλιακά θερμικά – Φωτοβολταϊκά)
- Βιομάζα – Γεωθερμία – Τηλεθέρμανση /τηλεψύξη οικοδομικών συγκροτημάτων / οικισμών
- Αστικά αιοδικά συστήματα - Μικρά υδροηλεκτρικά έργα
- Εναλλακτικές πηγές ενέργειας (υδρογόνο, κυματική ενέργεια, συστήματα συμπαραγωγής, κλπ)
- Φυσικός φωτισμός – Συστήματα ελέγχου / ρύθμισης φωτισμού – Εξοικονόμηση ενέργειας σε συστήματα φωτισμού
- Εφαρμογή ΑΠΕ σε επίπεδο οικισμού – Παραδείγματα
- Ενεργειακά αυτόνομα κτίρια και οικισμοί - Παραδείγματα
- Θέματα εφαρμογής ΑΠΕ σε κτήρια και οικισμούς: ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία, εμπόδια εφαρμογής, οικονομική αποτίμηση, κλπ)
- Παρουσίαση εξαμηνιαίων εργασιών

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ' αποστάσεως															
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές															
<p>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 εργασιών / 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</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Μελέτη & ανάλυση Βιβλιογραφίας</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση εργασιών / Ασκήσεων</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Συγγραφή εργασιών</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Παρουσιάσεις εργασιών</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>225</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη & ανάλυση Βιβλιογραφίας	80	Εκπόνηση εργασιών / Ασκήσεων	60	Συγγραφή εργασιών	36	Παρουσιάσεις εργασιών	10	Σύνολο Μαθήματος	225	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Διαλέξεις	39															
Μελέτη & ανάλυση Βιβλιογραφίας	80															
Εκπόνηση εργασιών / Ασκήσεων	60															
Συγγραφή εργασιών	36															
Παρουσιάσεις εργασιών	10															
Σύνολο Μαθήματος	225															
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / 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.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με εκπόνηση και παρουσίαση / εξέταση Εργασιών / Ασκήσεων :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ενδιάμεσες Εργασίες</u> : 20% (1η Εργασία) + 15% (1η Άσκηση) + 15% (2η Εργασία) • <u>Εξαμηνιαία Εργασία</u>: 50% Εξέταση Εξαμηνιαίας Εργασίας <p>Απαραίτητη είναι η βαθμολόγηση τουλάχιστον με 5.0 σε κάθε Εργασία.</p>															

	Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Κοσμόπουλος Π., Περιβολάρης Α., Περιβαλλοντικός σχεδιασμός : Κτίρια Μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2017.
- Χρονάκη Ε., Βιοκλιματικός Σχεδιασμός: Κλιματική Αλλαγή, Περιβάλλον & Βιωσιμότητα, (Β΄ Έκδοση), University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2017.
- Παπαδόπουλος Μ., Αξαρχή Κλ., Ενεργειακός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων, Εκδόσεις Κυριακίδη ΙΚΕ,
- Παρουσιάσεις Διαλέξεων αναρτημένες στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)
- Εγχειρίδια και βιβλία ελεύθερης πρόσβασης αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)

Συναφή επιστημονικά περιοδικά :

[Energy & Buildings](#), [Energy Procedia](#), [Energy & Built Environment](#), [Procedia environmental sciences](#), [Renewable & Sustainable Energy Reviews](#), [Energy efficiency & buildings](#), [Energy policy](#), [Energy Conversion & Management](#), [Solar energy](#)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική Σχολή, ΔΠΘ		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Περιβάλλοντος		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7 ^ο		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Κυκλική Οικονομία και Πράσινη Επιχειρηματικότητα		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Γενικού Υπόβαθρου		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά και Αγγλικά		

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC374/

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα Κυκλικής Οικονομίας και Πράσινης Επιχειρηματικότητας έχει ως στόχο να προσφέρει στους φοιτητές τις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας, της επιχειρηματικότητας, του επιχειρηματία και του περιβαλλοντικού μανάτζμεντ. Στόχος του μαθήματος είναι η εξοικείωση των εφαρμογών που μπορεί να προσφέρει η χρήση της επιχειρηματικότητας και της κυκλικής οικονομίας στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα έχει:

- κατανοήσει τη σημασία των βασικών εννοιών της επιχειρηματικότητας,
- κατανοήσει των μηχανισμών λειτουργίας της οικονομίας και της κοινωνίας,
- κατανοήσει των μηχανισμών κυκλικής οικονομίας σε μικρο επίπεδο
- κατανόηση των μηχανισμών κυκλικής οικονομίας σε μακρο επίπεδο
- κατανόηση των μηχανισμών κυκλικής οικονομία σε μέσο-επίπεδο
- κατανοήσει τον τρόπο εύρεσης νέων επιχειρηματικών ευκαιριών.
- εξοικειωθεί με τις έννοιες της πράσινης επιχειρηματικότητας.
- εξοικειωθεί με τη σύνταξη επιχειρηματικού σχεδίου.
- κατανοήσει των τεχνικών οικονομικής ανάλυσης για την πράσινη επιχειρηματικότητα.
- αποκτήσει την ικανότητα εκπόνησης business plan για πράσινες επιχειρηματικές ιδέες.

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Λήψη αποφάσεων
- Ομαδική εργασία
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1) Κυκλική Οικονομία – Εισαγωγικές Έννοιες
- 2) Κυκλική Οικονομία – Η πλευρά της επιχειρηματικότητας
- 3) Κυκλική Οικονομία – Η πλευρά της Ζήτησης
- 4) Επιχειρηματικότητα – Καινοτομία
- 5) Πράσινη Επιχειρηματικότητα – Εισαγωγικές Έννοιες
- 6) Ανάλυση Τύπων Πράσινης Επιχειρηματικότητας
- 7) Επιχειρηματικό Σχέδιο και Πράσινη Επιχειρηματικότητα
- 8) SWOT Analysis, PEST analysis και Πράσινη Επιχειρηματικότητα
- 9) Οικονομική Ανάλυση της Πράσινης Επιχειρηματικότητας
- 10) Ανάλυση Επιχειρηματικών Σχεδίων Πράσινης Επιχειρηματικότητας
- 11) Αξιολόγηση επενδύσεων
- 12) Ανάλυση κόστους οφέλους
- 13) Πολυκριτηριακή ανάλυση επενδύσεων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο</p>													
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Οι Τ.Π.Ε. αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του μαθήματος</p>													
<p>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="756 528 1158 622">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1158 528 1345 622">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="756 622 1158 658">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1158 622 1345 658">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="756 658 1158 692">Σεμινάρια</td> <td data-bbox="1158 658 1345 692">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="756 692 1158 757">Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="1158 692 1345 757">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="756 757 1158 790">Δημιουργία φακέλου υλικού</td> <td data-bbox="1158 757 1345 790">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="756 790 1158 824">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1158 790 1345 824">150</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	40	Σεμινάρια	30	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	40	Δημιουργία φακέλου υλικού	40	Σύνολο Μαθήματος	150
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου													
Διαλέξεις	40													
Σεμινάρια	30													
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	40													
Δημιουργία φακέλου υλικού	40													
Σύνολο Μαθήματος	150													
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται: Με εξαμηνιαία εργασία.</p>													

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Βιβλίο [50662617]: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΑΛΚΟΣ ΕΜΜ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
2. Βιβλίο [22714756]: Από την κρίση στη βιώσιμη ανάπτυξη, Μπαμπανάσης Σ.
3. Βιβλίο [59397350]: Επιχειρηματικότητα και μικρές Επιχειρήσεις 2η Έκδοση, David Deakins, Mark Freel

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of Cleaner Production
Circular Economy and Sustainability

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	A
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ		
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	
	3	7.5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού υποβάθρου, ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:			
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC372/		

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Η κατανόηση των αρχών λειτουργίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS).

Η ανάπτυξη της ικανότητας εφαρμογής τους σε ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών εφαρμογών.

Η ανάπτυξη της ικανότητας επίλυσης σύνθετων χωρικών προβλημάτων.

Η εξοικείωση με το συνδυασμό και τη χρήση δεδομένων από διάφορες πηγές (μετρήσεις πεδίου, δεδομένα τηλεπισκόπησης, ανοιχτές βάσεις δεδομένων, κ.α.)

Η απόκτηση δεξιοτήτων σχετικά με τη χρήση ανοιχτού GIS λογισμικού.

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της επεξεργασίας γεωχωρικών δεδομένων και της διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων

Η καλύτερη επικοινωνία της επιστήμης στο ευρύ κοινό

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Λήψη αποφάσεων

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

3. ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μάθημα 1 - Εισαγωγικό μάθημα: Βασικές έννοιες των GIS, σχεδιασμός Γεωχωρικών Βάσεων Δεδομένων.

Μάθημα 2: Διαλειτουργικότητα μεταξύ των προγραμμάτων, πηγές ανοιχτών δεδομένων, Google Earth Engine, Open Street Map, Inspire geoportol.

Μάθημα 3: Χωρική παρεμβολή - γεωστατιστική ανάλυση

Μάθημα 4: Αναλύσεις με βάση το Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου (DEM), κλίση και προσανατολισμός αναγλύφου, οπτική επαφή.

Μάθημα 5: Χωροθετήσεις, χωροθέτηση πάρκου ανεμογεννητριών, χωροθέτηση χώρου υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

Μάθημα 6: Εκτίμηση κινδύνου και τρωτότητας, χάραξη ζωνών προστασίας.

Μάθημα 7: GIS και τηλεπισκόπηση, πηγές ανοιχτών δορυφορικών δεδομένων, δεδομένα από δορυφόρους Aqua και Terra.

Μάθημα 8: Χωρική και χρονική ανάλυση δεικτών φυτοκάλυψης.

Μάθημα 9: Χωρική και χρονική ανάλυση θερμοκρασιών εδάφους και δυνητικής και πραγματικής εξατμισιοδιαπνοής.

Μάθημα 10: Η αποστολή GRACE και τα δεδομένα των διαφοροποιήσεων του γήινου βαρυτικού πεδίου.

Μάθημα 11: Χρήση των δεδομένων GRACE για την καταγραφή των αλλαγών στην κάλυψη με πάγο των πολικών περιοχών.

Μάθημα 12: Συνδυασμός δεδομένων μαθηματικών μοντέλων και τηλεπισκόπησης.

Μάθημα 13: Παρουσιάσεις εφαρμογών περίπτωσης.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω πλατφόρμας Teams Όλες οι παρουσιάσεις είναι θα διαθέσιμες με επιπρόσθετο διδακτικό υλικό στο eclass. Ανάθεση εργασιών με τη χρήση της πλατφόρμας e-class</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση πλατφόρμας Teams, χρήση email, χρήση εξειδικευμένων λογισμικών. Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Το μάθημα είναι έντονα προσανατολισμένο στη χρήση και εφαρμογή λογισμικού ανοιχτού κώδικα και στην ανάλυση ελεύθερων δεδομένων</p>	
<p>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</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>
	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις – καθοδηγούμενες</p>	<p>19</p>

<p>(project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Μελέτη βιβλιογραφίας – μη καθοδηγούμενη	50	
	Επίλυση προβλημάτων – μη καθοδηγούμενη	50	
	Εκπόνηση μελέτης (project) - καθοδηγούμενη	40	
	Προετοιμασία παρουσίασης – μη καθοδηγούμενη	40	
	Σύνολο Μαθήματος	225	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ			
<p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται με εκπόνηση και ανοιχτή παρουσίαση υπό μορφή Power Point ατομικής εργασίας που έχουν εκτελέσει οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Οι φοιτητές καλούνται να απαντήσουν σε πέντε ερωτήσεις που αφορούν στο αντικείμενο και τον τρόπο διεξαγωγής της εργασίας. Από τις απαντήσεις του εξεταζόμενου / εξεταζόμενης προκύπτει ο τελικός βαθμός στο μάθημα.</p>		

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

QGIS and Applications in Water and Risks [electronic resource]

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 91722929

Αριθμός τόμου:

Έκδοση: 1st ed./2018

Συγγραφείς: Baghdadadi

ISBN: 9781119476726

Τύπος: Ηλεκτρονικό Βιβλίο

Διαθέτης (Εκδότης): HEAL-Link Wiley UBCM ebooks

QGIS and Applications in Territorial Planning [electronic resource]

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 91722928

Αριθμός τόμου:

Έκδοση: 1st ed./2018

Συγγραφείς: Baghdadadi

ISBN: 9781119457121

Τύπος: Ηλεκτρονικό Βιβλίο

Διαθέτης (Εκδότης): HEAL-Link Wiley UBCM ebooks

QGIS and Applications in Agriculture and Forest [electronic resource]

Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 91722927

Αριθμός τόμου:

Έκδοση: 1st ed./2018

Συγγραφείς: Baghdadadi

ISBN: 9781119457107

Τύπος: Ηλεκτρονικό Βιβλίο

Διαθέτης (Εκδότης): HEAL-Link Wiley UBCM ebooks

GDAL-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library.* <https://gdal.org>, 2013.

GRASS-PROJECT. *Geographic resource analysis support system.* <https://grass.osgeo.org>, 2013.

NETELER, M., AND MITASOVA, H. *Open source gis: A grass gis approach*, 2008.

OGR-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library.* <https://gdal.org>, 2013.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. *Web map service (1.1.1) implementation specification.* <https://portal.opengeospatial.org>, 2002.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. *Web map service (1.3.0) implementation specification.* <https://portal.opengeospatial.org>, 2004.

POSTGIS-PROJECT. *Spatial support for postgresql.* <http://postgis.refrains.net/>, 2013.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

GIScience and Remote Sensing,

Geoinformatics,

Transactions in GIS,

Cartography and Geographic Information Science,

Geocarto International

--

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	7		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδικού Υποβάθρου, ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://pmemaster.env.duth.gr/περιβαλλοντική-χημεία/		

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στην περιβαλλοντική χημεία και η ανάπτυξη επίγνωσης, από την πλευρά των φοιτητών, για τον ρόλο της χημείας στην επιστήμη της επιστήμης και μηχανικής του περιβάλλοντος. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα έχουν λάβει βασικές και εξειδικευμένες γνώσεις χημείας σχετικές με την επιστήμη του περιβάλλοντος και:

- θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τη γνώση και τις ικανότητές τους για επίλυση σύνθετων ζητημάτων εντός διεπιστημονικού πλαισίου
- θα έχουν την ικανότητα να συνδυάζουν γνώσεις και να χειρίζονται πολυδιάστατα θέματα σε ζητήματα περιβαλλοντικής μηχανικής
- θα είναι σε θέση να κοινοποιούν με τα αποτελέσματά τους και τη γνώση τους

- Θα κατέχουν εξειδικευμένες γνώσεις και θα αποκτήσουν δεξιότητες πάνω σε πεδία αιχμής στην επιστήμη της περιβαλλοντικής μηχανικής
- Θα κατέχουν εξειδικευμένες δεξιότητες μέσω της εφαρμογής των γνώσεων και της αξιοποίησης της τεχνογνωσίας για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων πάνω στην έρευνα προς την ανάπτυξη πρωτότυπης σκέψης και νέων γνώσεων
- Θα διαθέτουν κριτική επίγνωση στο αντικείμενο την περιβαλλοντικής χημείας και της χημικής τεχνολογίας με εφαρμογή σε ζητήματα περιβάλλοντος καθώς και στη διασύνδεση αυτών με άλλα πεδία
- Θα αποκτήσουν ικανότητες ανάλυσης δεδομένων στο πεδίο της υδατικής και αναλυτικής χημείας σε συστήματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

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

.....

Άλλες...

.....

Οι γενικές ικανότητες που θα αποκτήσουν οι φοιτητές και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

- Θεωρητική σκέψη και ικανότητα μετατροπής της θεωρίας σε πράξη
- Ικανότητα εφαρμογής γνώσεων στην επίλυση προβλημάτων υδατικής και αναλυτικής χημείας και εν γένει της χημείας του περιβάλλοντος
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Ικανότητα αναζήτησης, ανάλυσης και σύνθεσης δεδομένων και πληροφοριών με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών και λήψη αποφάσεων
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Να κατανοούν τις αρχές των χημικών διεργασιών και να τις εφαρμόζουν στην περιβαλλοντική τεχνολογία
- Αυτόνομη Εργασία
- Έρευνα

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Αντικείμενο Περιβαλλοντικής χημείας – Εισαγωγή
2. Υδρόσφαιρα, Χημεία της υδρόσφαιρας
3. Κβαντική θεωρία του ατόμου, Ηλεκτρονικές δομές και δεσμοί
4. Χημικές Αντιδράσεις - Ταχύτητα Αντίδρασης - Χημική Ισορροπία
5. Οξέα και Βάσεις - Ισορροπίες Οξέων-Βάσεων
6. Ενεργότητα και ιονική ισχύς – Άλατα, Διαλυτότητα, Γινόμενο διαλυτότητας
7. Θερμοδυναμική και Ισορροπία: 1ος, 2ος και 3ος νόμος Θερμοδυναμικής
8. Περιβαλλοντικά δείγματα. Διαλύματα: Συγκέντρωση διαλυμάτων – Εκφράσεις - Υπολογισμοί. Γενικές μέθοδοι ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης
9. Δειγματοληψία – επεξεργασία δειγμάτων
10. Μέθοδος της ογκομετρίας: Εξουδετέρωση – Καθίζηση – Συμπλοκοποίηση – Οξειδοαναγωγή
11. Χρήση υλικών για την επεξεργασία ρύπων – Προσρόφηση
12. Χρήση υλικών για την επεξεργασία ρύπων – Κατάλυση
13. Παρουσίαση εργασιών – Προφορική εξέταση

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Διαλέξεις εξ αποστάσεως, Ασύγχρονη εκπαίδευση</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	
<p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>39</p>
	<p>Ασύγχρονη εκπαίδευση</p>	<p>8</p>
	<p>Μελέτη</p>	<p>65</p>
	<p>Ανάλυση βιβλιογραφίας</p>	<p>54</p>
	<p>Συγγραφή Εργασιών</p>	<p>59</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>225</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γλώσσα Αξιολόγησης: Ελληνική Γραπτή εργασία και παρουσίαση εργασίας</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
- Βασικές αρχές ανόργανης χημείας
- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:
- Applied Catalysis B: Environmental Chemosphere
- Environmental Science and Technology
- International Journal of Environmental Analytic Chemistry

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1.ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	TMC378	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας		
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
		3 ώρες	7,5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υπόβαθρου, Ειδίκευσης, Ανάπτυξης δεξιοτήτων		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC378/		

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

- Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα των Τεχνολογιών ΑΠΕ έχει ως στόχο να εισάγει τους φοιτητές στις βασικές αρχές και τους βασικούς υπολογισμούς επιμέρους τεχνολογιών ΑΠΕ. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα έχει κατανοήσει:

- τα ενεργειακά ισοζύγια, τα ζητήματα υπερθέρμανσης και εξάντλησης των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, το ρόλο και τις προοπτικές των ΑΠΕ
- τις μεταβολές της ηλιακής ενέργειας και της ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά
- τις κατανομές ταχυτήτων ανέμου και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των ανεμογεννητριών
- της σύστασης, των ιδιοτήτων και των τεχνολογιών ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας

- τις τεχνολογίες παραγωγής και χρήσης υδρογόνου και θα έχει αποκτήσει δεξιότητες:
- υπολογισμού της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε πλαίσια μεταβλητής κλίσης και της ποσοτικής μετατροπής της σε ηλεκτρική ισχύ
- υπολογισμού της ισχύος ανεμογεννητριών και των μεταβολών με την ταχύτητα του ανέμου
- σχεδιασμού, διαστασιολόγησης, λειτουργίας και απόδοσης αυτόνομων συστημάτων φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών
- υπολογισμού της ισχύος και της απόδοσης μονάδων συμπαραγωγής από βιομάζα
- υπολογισμού της ισχύος και της απόδοσης μονάδων ηλεκτρόλυσης και κυψελών καυσίμου

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

.....

Άλλες...

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών. Αυτόνομη εργασία. Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον. Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Εισαγωγή
2. Θερμικές μηχανές παραγωγής ισχύος
3. Βιομάζα και Βιοκαύσιμα
4. Συμπαραγωγή από την Καύση και Αεριοποίηση Βιομάζας
5. Συμπαραγωγή από Βιοαέριο
6. Ηλεκτρόλυση
7. Κυψέλες Καυσίμου
8. Φωτοβολταϊκά Συστήματα
9. Συστήματα Ανεμογεννητριών
10. Συστήματα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας
11. Εφαρμογή Σχεδιασμού Συστημάτων ΑΠΕ I
12. Εφαρμογή Σχεδιασμού Συστημάτων ΑΠΕ II
13. Εφαρμογή Σχεδιασμού Συστημάτων ΑΠΕ III

3. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο και εξ αποστάσεως.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση υπολογιστικών φύλλων (MS-EXCELL) και εφαρμογών τηλεδιασκέψεων (MS-TEAMS).

Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές																					
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th> <th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελετών.</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>219</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Εκπόνηση μελετών.	180													Σύνολο Μαθήματος	219
	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου																			
	Διαλέξεις	39																			
	Εκπόνηση μελετών.	180																			
Σύνολο Μαθήματος	219																				
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Επίλυση προβλημάτων. Οι φοιτητές/τριες αναλαμβάνουν υπολογιστικά θέματα, τα οποία θα πρέπει να επιλύσουν και να καταθέσουν προς διόρθωση.</p>																				

4. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- (1) Κιοσκερίδης Ιορδάνης, **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**
- (2) Gilbert M. Masters, **Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**
- (3) Κάρναβος Ν. - Λάμπας Α. - Μαρνέλλος Γ., **Βιοκαύσιμα-Αειφόρος Ενέργεια**
- (4) Vegiroglu Negat T., Smith Debbi, Bockris J. O'M., **Παραγωγή υδρογόνου από ηλιακή ενέργεια**

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of Power Sources

(<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-power-sources/>)

Journal of Energy Storage

(<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-energy-storage>)

Energy

(<https://www.journals.elsevier.com/energy>)

Renewable Energy

(<https://www.journals.elsevier.com/renewable-energy>)

Sustainable Energy Technologies and Assessments

(<https://www.journals.elsevier.com/sustainable-energy-technologies-and-assessments>)

Energy and Buildings

(<https://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings>)

International Journal of Hydrogen Energy

(<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-hydrogen-energy>)

Energy for Sustainable Development

(<https://www.journals.elsevier.com/energy-for-sustainable-development>)

Sustainable Energy, Grids and Networks

(<https://www.sciencedirect.com/journal/sustainable-energy-grids-and-networks/vol/21/suppl/C>)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΠΣ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προσομοιώσεις Διασποράς Ατμοσφαιρικών Ρύπων		
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	
	3	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης,	Επιστημονικής περιοχής, ανάπτυξης δεξιοτήτων		

γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Όχι
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Μόνο σε ελληνόφωνους.
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/1424436/

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν:

- τις βασικές αρχές που διέπουν τη διασπορά ρυπαντικών ουσιών στην ατμόσφαιρα
- τα είδη και τις αρχές λειτουργίας των μοντέλων ατμοσφαιρικής διασποράς
- την παραμετροποίηση και εκτέλεση προηγμένων μοντέλων ατμοσφαιρικής διασποράς για τη μελέτη της διασποράς των ρυπαντών στην ατμόσφαιρα, σε τοπική και διασυνοριακή κλίμακα

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>Άλλες...</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>.....</i>
<ul style="list-style-type: none">• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών• Αυτόνομη εργασία• Εργασία σε διεθνές περιβάλλον• Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον• Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών• Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον• Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης• Σχεδιασμός και διαχείριση έργων	

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1.	Εισαγωγή – Ιστορική αναδρομή
2.	Κατάσταση της ατμόσφαιρας
3.	Κίνηση αερίων μαζών
4.	Ευστάθεια ατμόσφαιρας
5.	Ανύψωση καυσαερίων από καπνοδόχο
6.	Διαστατική ανάλυση ανύψωσης θυσάνου-Εισχώρηση σε θερμοκρασιακή αναστροφή
7.	Κίνηση αιωρούμενων σωματιδίων σε απαέρια
8.	Κίνηση αιωρούμενων σωματιδίων σε απαέρια – Αβεβαιότητα – Ανύψωση καυσαερίων
9.	Πηγές ρύπανσης – Ατμοσφαιρικός κύκλος διασποράς
10.	Μοντέλα υπολογισμού διασποράς – Ταξινόμηση
11.	Μοντέλο διασποράς ISC3 – Εφαρμογές
12.	Μοντέλο διασποράς HYSPLIT – Εφαρμογές
13.	Μοντέλο διασποράς FLEXPART – Εφαρμογές

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	13 (X3 ώρες)
	Μελέτη βιβλιογραφίας – μη καθοδηγούμενη	50
	Επίλυση προβλημάτων – καθοδηγούμενη	46
	Επίλυση προβλημάτων – μη καθοδηγούμενη	40
	Συγγραφή εργασίας	50
Σύνολο Μαθήματος	225 ώρες	
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><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></p>	<p>Η αξιολόγηση των φοιτητών θα γίνει με εκπόνηση εργασίας και παρουσίασης αυτής στο τέλος του εξαμήνου.</p>	

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη βιβλιογραφία:

- «Πηγές, Διασπορά και Έλεγχος Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης» Μπεργιλές Γ., Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π. 2010

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- *Atmospheric Research, Elsevier*
- *Atmospheric Chemistry and Physics, Elsevier*
- *Atmosphere, MDPI*
- *Geoscientific Model Development, Copernicus*
- *Journal of Advances in Modeling Earth Systems, Wiley*

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	B
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Επιδράσεις κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή και ευπάθεια σε αυτές		
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	
	3	7.5	

Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδίκευσης, ανάπτυξης δεξιοτήτων	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική Ελληνική	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC294/	

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης • Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β • Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων <p>Η κατανόηση των επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στο φυσικό και ανθρωπογενές σύστημα και στα οικοσυστήματα</p> <p>Η ανάπτυξη της ικανότητας καθορισμού των παραγόντων κινδύνου που έχουν σχέση με την έκθεση σε και την τρωτότητα στις κλιματικές αλλαγές</p> <p>Η ανάπτυξη της ικανότητας αναγνώρισης των αλλαγών χρήσεων γης</p> <p>Ο καθορισμός των επιδράσεων στο φυσικό περιβάλλον (νερό, αέρα, έδαφος) και τα εξαρτώμενα οικοσυστήματα</p> <p>Ο καθορισμός των επιδράσεων στα ανθρωπογενή συστήματα, τις πόλεις και τις υποδομές</p>

Ο καθορισμός και ο σχεδιασμός των μέτρων αντιμετώπισης με ελαχιστοποίηση του σχετικού κόστους.

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Μάθημα 1: Κλιματική αλλαγή και ανθρωπογενής επίδραση

Μάθημα 2: Ποσοτικοποίηση των αλλαγών του πλανήτη – αναμενόμενες αλλαγές

Μάθημα 3: Κλιματικά σενάρια – οι πέντε Shared Socioeconomic Pathways

Μάθημα 4: Μεταβολές παγοκάλυψης: το παράδειγμα της Γροιλανδίας

Μάθημα 5: Άνοδος της στάθμης της θάλασσας – επιδράσεις σε παράκτιες περιοχές - πλημμύρες

Μάθημα 6: Αλλαγές κάλυψης γης – απορρόφηση άνθρακα

Μάθημα 7: Ισοζύγια άνθρακα – ανθρακικό αποτύπωμα.

Μάθημα 8: Βιοκλιματικές μεταβλητές

Μάθημα 9: Διαχείριση κινδύνου ως μέσο προσαρμογής.

Μάθημα 10: Προώθηση των αειφορικών λειτουργιών των οικοσυστημάτων.

Μάθημα 11: Ο ρόλος της τεχνολογίας στα μέτρα αντιμετώπισης

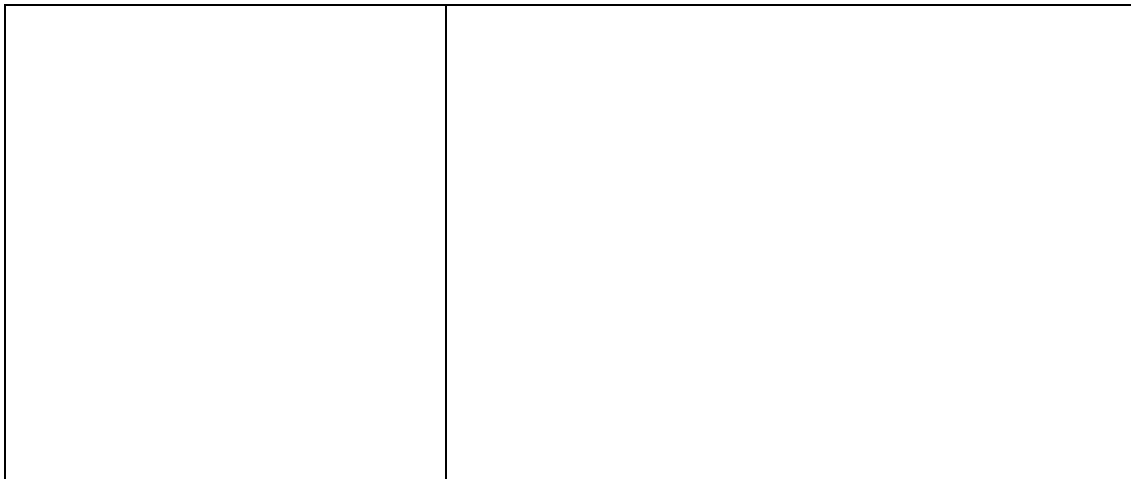
Μάθημα 12: Τρωτότητα των φυσικών και ανθρωπογενών συστημάτων

Μάθημα 13: Μετριασμός και προσαρμογή

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ 'αποστάσεως εκπαίδευση μέσω Teams με τη χρήση παρουσιάσεων Powerpoint. Όλες οι παρουσιάσεις είναι θα διαθέσιμες με επιπρόσθετο διδακτικό υλικό. Ανάθεση εργασιών με τη χρήση της πλατφόρμας e-class
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	Χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και στην επικοινωνία με τους φοιτητές. Το μάθημα είναι έντονα προσανατολισμένο στη

<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>χρήση και εφαρμογή λογισμικού ανοιχτού κώδικα και στην ανάλυση ελεύθερων δεδομένων</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>
	<p>Εργαστηριακές ασκήσεις – καθοδηγούμενες</p>	<p>19</p>
	<p>Μελέτη βιβλιογραφίας – μη καθοδηγούμενη</p>	<p>50</p>
	<p>Επίλυση προβλημάτων – μη καθοδηγούμενη</p>	<p>50</p>
	<p>Εκπόνηση μελέτης (project) - καθοδηγούμενη</p>	<p>40</p>
	<p>Προετοιμασία παρουσίασης – μη καθοδηγούμενη</p>	<p>40</p>
	<p></p>	<p></p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>225</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση γίνεται με εκπόνηση και ανοιχτή παρουσίαση υπό μορφή Power Point ατομικής εργασίας που έχουν εκτελέσει οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Οι φοιτητές καλούνται να απαντήσουν σε πέντε ερωτήσεις που αφορούν στο αντικείμενο και τον τρόπο διεξαγωγής της εργασίας. Από τις απαντήσεις του εξεταζόμενου / εξεταζόμενης προκύπτει ο τελικός βαθμός στο μάθημα.</p>	



5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βιβλιογραφία

- Chen, Chi, Taejin Park, Xuhui Wang, Shilong Piao, Baodong Xu, Rajiv K Chaturvedi, Richard Fuchs, et al. 2019. "China and India Lead in Greening of the World through Land-Use Management." *Nature Sustainability* 2 (2): 122–29. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0220-7>.
- European Environment Agency. 2020. "The European Environment - State and Outlook 2020," 496. <https://doi.org/10.2800/48006>.
- IPCC. 2019. *Foreword Technical and Preface. Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.*
- Mchenry, Mark P., Surendra N. Kulshreshtha, and Silvia Lac. 2015. "Land Use, Land-Use Change and Forestry." *Land Use, Land-Use Change and Forestry*. <https://doi.org/10.4337/9781849805834.00023>.
- IPCC. 2021. "Summary for Policymakers." *IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Vol. 9781107025.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.003>.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Science of the Total Environment

Nature

Nature Sustainability

Climatic Change

Global Environmental Change

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	TMC255	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο Εξάμηνο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΠΡΟΣΟΜΕΙΩΣΕΙΣ		
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	
	3 ώρες	7,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου, Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Μαθηματικά, Φαινόμενα Μεταφοράς, Ενέργεια & κτίρια – ΑΠΕ σε κτίρια & οικισμούς		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ (Διδασκαλία, Εξέταση)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC255/		

(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 στοχεύει στην :

- Εξοικείωση με την ελληνική και ευρωπαϊκή ενεργειακή νομοθεσία για κτίρια.
- Κατανόηση των βασικών αρχών υπολογισμού ενεργειακής αξιολόγησης κτιρίων
- Εξοικείωση με την εκπόνηση ενεργειακής μελέτης
- Εξοικείωση με την εκπόνηση ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίων και συστημάτων.
- Εκμάθηση λογισμικού ενεργειακής επιθεώρησης / ενεργειακής μελέτης

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

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Εφαρμογή γνώσης στην πράξη
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η διδακτέα ύλη καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Βασικές αρχές μετάδοσης ενέργειας στα κτήρια: θερμικές ιδιότητες, αποθήκευση θερμότητας, απώλειες θερμότητας από το κέλυφος, συναγωγή, ακτινοβολία
- Παρουσίαση βασικών αρχών θερμικής προσομοίωσης (Ευρωπαϊκά πρότυπα (EN))
- Ενεργειακή προσομοίωση - Ενεργειακή βαθμονόμηση κτηρίων – Βασικές αρχές
- Μεθοδολογία υπολογισμού θερμομόνωσης
- Περιγραφή - Απαιτήσεις ενεργειακής μελέτης
- Βασικές αρχές ενεργειακής επιθεώρησης κτηρίων
- Παρουσίαση βασικών αρχών μοντέλων ενεργειακής μελέτης & ενεργειακής επιθεώρησης
- Επίδειξη εργαλείων ενεργειακής μελέτης - επιθεώρησης
- Εφαρμογή λογισμικού για ενεργειακή μελέτη / Επιθεώρηση - Εκπόνηση εξαμηνιαίας εργασίας
- Παρουσίαση / Εξέταση εξαμηνιαίων εργασιών

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ' αποστάσεως	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας. Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη & ανάλυση Βιβλιογραφίας	40

<p>(Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>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</p>	Εκπόνηση εργασιών	60
	Συγγραφή εργασιών	36
	Παρουσιάσεις εργασιών	50
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με εκπόνηση και παρουσίαση / εξέταση Εργασιών:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ενδιάμεσες Εργασίες</u> : 30% (σε θέματα που αναπτύσσονται στο μάθημα) • <u>Εξαμηνιαία Εργασία</u>: 70% Εξέταση Εξαμηνιαίας Εργασίας (Εφαρμογή λογισμικού ενεργειακής μελέτης / επιθεώρησης TEE- KENAK σε κτίριο) <p>Απαραίτητη είναι η βαθμολόγηση τουλάχιστον με 5.0 σε κάθε Εργασία.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)</p>	

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- 1) Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης, 2011, ΥΠΕΚΑ
- 2) Οδηγός Τεχνικών και Οργάνων Ενεργειακών Μετρήσεων, ΚΑΠΕ
- 3) Διδακτικές Σημειώσεις, Δημούδη Α. & συνεργατών

Η εκπόνηση της εργασίας βασίζεται στις Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ (αναρτημένες στον ιστοχώρο του μαθήματος (e-class)) :

- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
- ΤΟΤΕΕ 20701-4/2017 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΜC193	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο Εξάμηνο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
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	
	3 ώρες	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>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Ενέργεια και Κτίρια – Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε κτίρια και οικισμούς		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ (Διδασκαλία, Εξέταση)		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	-		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC193/		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>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.</p> <p>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 																	
<p>Το μάθημα στοχεύει στην :</p> <ul style="list-style-type: none"> Κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κατασκευών Εισαγωγή στις βασικές αρχές περιβαλλοντικής διαχείρισης δομικών στοιχείων και κατασκευών Εισαγωγή σε μεθόδους/μοντέλα περιβαλλοντικής αξιολόγησης δομικών στοιχείων και κατασκευών 																	
<p>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.:</p> <table border="0"> <tr> <td>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</td> <td>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</td> </tr> <tr> <td>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</td> <td>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</td> </tr> <tr> <td>Λήψη αποφάσεων</td> <td>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</td> </tr> <tr> <td>Αυτόνομη εργασία</td> <td>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</td> </tr> <tr> <td>Ομαδική εργασία</td> <td>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</td> </tr> <tr> <td>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</td> <td>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</td> </tr> <tr> <td>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</td> <td></td> </tr> </table>		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	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																	
<ul style="list-style-type: none"> Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών 																	

- Εφαρμογή γνώσης στην πράξη
- Λήψη αποφάσεων
- Αυτόνομη εργασία
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων (με περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά)
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Η διδακτέα ύλη καλύπτει τις παρακάτω ενότητες:

- Βασικές αρχές κυκλικής οικονομίας στις κατασκευές
- Χαρακτηριστικά περιβαλλοντικά ήπιων οικοδομικών τεχνικών και περιβαλλοντικά φιλικών δομικών υλικών
- Περιβαλλοντική διάσταση οικοδομικών απορριμμάτων - Διαχείριση
- Ανακύκλωση δομικών στοιχείων και υλικών - Επανάχρηση
- Υλικά φιλικά προς το περιβάλλον - Παραδοσιακά υλικά
- Οικολογική σήμανση δομικών προϊόντων
- Αρχές περιβαλλοντικής αξιολόγησης δομικών προϊόντων και κατασκευών – Ανάλυση κύκλου ζωής
- Μέθοδοι περιβαλλοντικής αξιολόγησης
- Παραδείγματα εφαρμογής ανάλυσης εμπειροχόμενης ενέργειας δομικών στοιχείων & κατασκευών, ανάλυσης κύκλου ζωής, μεθοδολογιών περιβαλλοντικής αξιολόγησης
- Παρουσιάσεις / Εξέταση ενδιάμεσων & εξαμηνιαίας εργασίας

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Εξ' αποστάσεως	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	39
	Μελέτη & ανάλυση Βιβλιογραφίας	80

<p>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</p>	Εκπόνηση εργασιών / Ασκήσεων	60
	Συγγραφή εργασιών	36
	Παρουσιάσεις εργασιών	10
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με εκπόνηση και παρουσίαση / εξέταση Εργασιών :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ενδιάμεσες Εργασίες</u> : 50% • <u>Εξαμηνιαία Εργασία</u>: 50% <p>Ελάχιστη βαθμολογία 5.0 σε κάθε Εργασία.</p> <p>Τα κριτήρια αξιολόγησης είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)</p>	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Διδακτικό βιβλίο: Δημούδη Α. (2013). 'Οικολογικά Δομικά Υλικά'. Ξάνθη: Δ.Π.Θ.,
- Παρουσιάσεις Διαλέξεων αναρτημένες στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)
- Εγχειρίδια ελεύθερης πρόσβασης αναρτημένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος (e-class)
- ROAF S., FUENTES M., THOMAS St. (2017). ECOΔΟΜΕΙΝ, 2^η Έκδ., ΨΥΧΑΛΟΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ & ΣΙΑ ΕΚΔΟΤΙΚΗ Ο.Ε.
- Τεχνική Οδηγία ΤΕΕ, 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»

Συναφή επιστημονικά περιοδικά :

Building & Environment, Resources, Conservation & Recycling, Waste Management, Waste Management & Research, Ecological Indicators, Environmental Impact Assessment review, Building Research & Information, Journal of Cleaner Production

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΕΑΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργειακός και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Κτηρίων – Μοντέλα Προσομοίωσης		
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	
Διαλέξεις	1,5	6,0	
Παροχή Υποστήριξης Εργασιών-Παρουσιάσεις Εργασιών	1	1,0	
Εκπαίδευση λογισμικού	0,5	0,5	
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΛΟΓΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	-		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ή/και ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC393/
---	---

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Το μάθημα στοχεύει στην:

- Κατανόηση των βασικών φυσικών φαινομένων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των κτιρίων και του μικροκλίματος. Φυσικό φως - ηχοπροστασία
 - Εξοικείωση με τους δείκτες και τις μεθόδους αξιολόγησης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του δομημένου περιβάλλοντος
 - Απόκτηση γνώσης χρήσης οργάνων μέτρησης για την καταγραφή φυσικών παραμέτρων, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
 - Απόκτηση ικανότητας χρήσης εργαλείων προσομοίωσης και μεθόδων υπολογισμού ενεργειακών τεχνολογιών και συνθηκών στα κτίρια
 - Απόκτηση ικανότητας συγκριτικής επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων
- Απόκτηση ικανότητας ανάλυσης αποτελεσμάτων από την ανάλυση δεδομένων, διεξαγωγής συμπερασμάτων και τεκμηρίωσης της φυσικής συμπεριφοράς των κτιρίων

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

-
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
 - Λήψη αποφάσεων
 - Αυτόνομη εργασία
 - Ομαδική εργασία
 - Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
 - Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
 - Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Μεταφορά θερμότητας και μάζας στα κτίρια. Φαινόμενα αγωγής – συναγωγής – ακτινοβολίας και διαμόρφωση συνθηκών άνεσης - Αλληλεπίδραση των κτιρίων και των οικισμών με το περιβάλλον
2. Θερμική συμπεριφορά κελύφους και δείκτες θερμικής άνεσης
3. Λογισμικό προσομοίωσης κτιρίων και οικισμών
4. Φορτία θέρμανσης – ψύξης. Κλιματισμός
5. Συμπύκνωση - Εσωτερική Υγραποίηση Τοιχοποιίας - Υπολογισμοί Θερμοκρασιακών Προφίλ Συμπύκνωσης
6. Οπτική άνεση – Φυσικός Φωτισμός - Τεχνητός Φωτισμός
7. Υπολογισμοί και Μοντέλα Φωτισμού – Όργανα μέτρησης
8. Ακουστική Άνεση – Διάδοση και Μείωση Θορύβου στα κτήρια
9. Εφαρμογές μοντέλων προσομοίωσης σε διαφορετικές κλίμακες στο αστικό περιβάλλον
10. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα κτήρια και στρατηγικές χαμηλών εκπομπών άνθρακα
11. Όργανα μέτρησης, ασκήσεις στα αντικείμενα του μαθήματος και εξάσκηση σε μοντέλα προσομοίωσης.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	Εξ αποστάσεως	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	Οι Τ.Π.Ε. αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του μαθήματος για τους υπολογισμούς δεδομένων και την προσομοίωση κτηρίων	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Εξ αποστάσεως Διαλέξεις-Εκπαίδευση-Συζήτηση	39 ώρες
	Εκπόνηση εργασιών, εκμάθηση λογισμικού και παρουσιάσεις	186 ώρες
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης</i></p>	<p>Η Αξιολόγηση των μεταπτυχιακών φοιτητών θα πραγματοποιηθεί με εργασία την οποία θα εκπονήσουν και θα παρουσιάσουν σε ζητήματα ενεργειακής και περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των</p>	

<p>Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>κτηρίων τα οποία θα προταθούν κατά τη διάρκεια των παραδόσεων.</p>
--	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none">1. McMullan, R. '<u>Environmental science in building</u>' (7th ed.) Palgrave (2012).2. Riley M. & Howard C. '<u>Construction Technology 1</u>' Palgrave (2002).3. Egan, M. David. '<u>Architectural acoustics</u>' McGraw Hill (2007).4. Bean R. '<u>Lighting</u> ' Architectural Press (2004).5. http://www.auto-decibel-db.com/6. Μετάδοση Θερμότητας, Μεταφορά Μάζας και Συσκευές Διεργασιών, Πολυζάκης, 2019
--

7. Ενέργεια, Περιβάλλον κ Αειφόρος Ανάπτυξη, Πολυζάκης, 2019
8. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός: Περιβάλλον & Βιωσιμότητα, Χρονάκη Ε., 2006, Θεσ/νίκη: University Studio Press
9. Ενεργειακή Συμπεριφορά Καταναλωτών – Ενεργειακά Αποδοτικές Συσκευές
(διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή στο www.cres.gr)
10. Οδηγός για εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες
(http://www.minenv.gr/4/47/00_4701/odigos_katoikion.pdf)

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Energy and Buildings

Building and Environment

Renewable Energy

Energy

Sustainable Cities and Societies

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο ΕΑΡΙΝΟ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ		

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
	2	7,5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.</i>		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων</i>	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC388/	

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

Με την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν:

- Να υπολογίζουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μίας διεργασίας διαχείρισης στερεών αποβλήτων,
- Τις βασικές αρχές για υλοποίηση μίας ανάλυσης κύκλου ζωής και χρήσης του προγράμματος AKZ SimaPro,
- Να κάνουν χρήση του μοντέλου WARM για εκτίμηση ανθρακικού αποτυπώματος, κόστους και εργατικού δυναμικού ενός συστήματος διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων, που περιλαμβάνει πολλαπλές διεργασίες,
- Να συγκρίνουν μεθόδους ανάκτησης ενέργειας στη διαχείριση αποβλήτων από την πλευρά του περιβαλλοντικού αποτυπώματος,
- Να κοστολογούν ένα σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων κάνοντας χρήση των αρχών πλήρους λογιστικής,

- Να εφαρμόζουν αρχές κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση στερεών αποβλήτων.

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:

Στο βασικό Ζετή Κύκλο Σπουδών αποκτούν: βασικές γνώσεις μαθηματικών, φυσικής και χημείας του περιβάλλοντος, βιολογίας, οικολογίας και περιβαλλοντικής μικροβιολογίας. Γνώσεις εφαρμοσμένης πληροφορικής, οικονομικών περιβάλλοντος, περιβαλλοντικής επίδοσης επιχειρήσεων και σύνταξης μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εξειδικευμένες γνώσεις μηχανικής φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών, οικολογικής μηχανικής, υδρολογίας και ρευστομηχανικής, διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων και τεχνολογιών πόσιμου νερού, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ατμοσφαιρικών ρύπων, εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια, βιοκλιματικού σχεδιασμού και τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης **Ατμόσφαιρα, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή** είναι: Ειδικές γνώσεις μετεωρολογίας, κλιματολογίας και κλιματικής αλλαγής, προσομοίωσης διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων, διαχείρισης ποιότητας αστικής ατμόσφαιρας και ατμόσφαιρας εσωτερικών χώρων, χημικών ατμοσφαιρικών διεργασιών και σύγχρονων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών ατμοσφαιρικών ρύπων, γνώσεις βιογεωχημικών κύκλων και οικονομικών της κλιματικής αλλαγής, τεχνολογίας καυσίμων και διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων.

Οι γνώσεις που αποκτούν κατά τη παρακολούθηση της κατεύθυνσης **Τεχνολογίες Προστασίας Νερού και Εδάφους - Βιώσιμο Αστικό Περιβάλλον** είναι: τεχνολογίας και διαχείρισης υγρών, στερεών και επικινδύνων αποβλήτων, κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας πόσιμου νερού, δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και σχεδιασμού και βελτιστοποίησης μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, διαχείρισης υδατικών πόρων, ρευστομηχανικής, ακτομηχανικής και υδραυλικής, χρήσης οικολογικών δομικών υλικών και βελτιστοποίησης αστικού περιβάλλοντος.

- Εξειδικευμένες γνώσεις στο έλεγχο και σχεδιασμό συστημάτων επεξεργασίας στερεών αποβλήτων, κυρίως αστικών, βάσει αρχών κυκλικής οικονομίας και αρχών ανάλυσης κύκλου ζωής. Έμφαση σε επίκαιρα (state of the art) τεχνολογικά συστήματα στην επεξεργασία στερεών αποβλήτων
- Απόκτηση γνώσης για να προχωρήσουν σε διδακτορικές σπουδές
- Επίδειξη επαγγελματικής, κοινωνικής και ηθικής ευθύνης και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Δημιουργία νέων ιδεών
- Εργασία σε διεθνές και διεπιστημονικό περιβάλλον
- Προστασία και σεβασμό προς το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία
- Αυτόνομη εργασία
- Προώθηση της δημιουργικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Κυκλική οικονομία στη διαχείριση στερεών αποβλήτων (ΔΣΑ). Αρχές-Παραδείγματα. Αρχές 3R
2. Απορριμματική βιομάζα: Ανάκτηση ενέργειας και αξιοποίηση αυτής
3. Κριτήρια end of waste στην ανακύκλωση απορριμμάτων και βέλτιστες πρακτικές
4. Μεθοδολογίες και προγράμματα πρόληψης παραγωγής στερεών αποβλήτων στον κόσμο.
5. Σχεδιασμός συστημάτων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης αστικών απορριμμάτων (ΑΣΑ) – Διεθνείς πρακτικές.
6. Αρχές IPCC στη διαχείριση στερεών αποβλήτων – Τάσεις στις αέριες εκπομπές
7. Πολιτικές και μέτρα: Διαχείριση στερεών αποβλήτων και κλιματική αλλαγή
8. Ενσωμάτωση οικονομικών κινήτρων και φόρων στη διαχείριση απορριμμάτων – Παγκόσμιες πρακτικές
9. Ανάλυση κύκλου ζωής στη ΔΣΑ – Βασικές αρχές

10. Ανάλυση κύκλου ζωής στη ΔΣΑ –Εφαρμογή λογισμικού SimaPro & WARM
11. Διαχείριση πλαστικών απορριμμάτων – Βιοπλαστικά, βιοαποδομήσιμα πλαστικά, μικροπλαστικά
12. Ποιότητα και ασφάλεια εδαφοβελτιωτικών από απορρίμματα ή υπολείμματα
13. Μοντέρνα συστήματα διαχείρισης τέφρας και καθαρισμού αερίων από μονάδες καύσης απορριμμάτων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>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</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	26
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	45
	Εκπόνηση εργασιών	86
	Παρουσίαση εργασιών	10
	Εκπαιδευτικές επισκέψεις	5
	Μελέτη για τελική εξέταση	50
	Τελική εξέταση	3
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>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,</p>	<p>5-6 εργασίες κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, είτε ατομικά είτε σε ομάδες (βαρύτητα βαθμού 70%) Τελική προφορική (εξ αποστάσεως) εξέταση ανά φοιτητή (30%).</p>	

<p>Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>Διαφάνειες, κείμενα και λογιστικά σχεδιαστικά φύλλα (σε ηλεκτρονική μορφή) που θα διατεθούν στους φοιτητές.</p> <p>Υλικό από διαδίκτυο</p> <p>Προτεινόμενα βιβλία:</p> <ul style="list-style-type: none"> Κομίλης, Δ., 2021. Διαχείριση και Μηχανική Στερεών Αποβλήτων. Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη (2η εκδ). Γιδαράκος, Ε., Αϊβαλιώτη, Μ. 2021. Επικίνδυνα Απόβλητα: Διαχείριση, Επεξεργασία, Διάθεση, ΕΑΔΠΚ, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά (2η εκδ.)

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Περιβάλλοντος		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Προσομοίωση και έλεγχος μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
<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>			
	Διαλέξεις	2	7,5

<p>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</p>		
<p>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</p> <p>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</p>	<p>Ειδίκευσης, ανάπτυξης δεξιοτήτων</p>	
<p>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</p>		
<p>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</p>	<p>Ελληνικά και αγγλικά</p>	
<p>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</p>	<p>Ναι</p>	
<p>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</p>	<p>https://eclass.duth.gr/courses/TMC363/ https://eclass.duth.gr/courses/1424441/</p>	

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του του μαθήματος είναι η ειδίκευση στην προσομοίωση διεργασιών για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων και στη ρύθμιση συστημάτων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Χωρίζεται σε δύο μέρη, στα οποία οι φοιτητές αποκτούν τις παρακάτω γνώσεις και δεξιότητες με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος

Γνωστικά

Κατανόηση και εξοικείωση με τα ερευνητικά αντικείμενα του Εργαστηρίου Διαχείρισης και Τεχνολογίας Υγρών Αποβλήτων που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- Εφαρμογή νέων τεχνολογιών για τον αυτόματο έλεγχο διεργασιών βιολογικής αφαίρεσης θρεπτικών αζώτου και φωσφόρου
- Δυναμική προσομοίωση διεργασιών συστημάτων ενεργού λύου και αναερόβιας χώνευσης περίσσειας λύου με το πρόγραμμα STOAT
- Δομή μαθηματικών μοντέλων για τη προσομοίωση βιοδιεργασιών
- Μοντέλο αναερόβιας χώνευσης
- Παράμετροι παρακολούθησης και μέθοδοι ρύθμισης των αναερόβιων χωνευτήρων

Δεξιότητες

- Απόκτηση ικανότητας αξιολόγησης προηγμένων τεχνολογιών αυτόματου ελέγχου βιολογικών διεργασιών σε ΜΕΥΑ
- Απόκτηση ικανότητας χρήσης του προγράμματος προσομοίωσης λειτουργίας ΜΕΥΑ (STOAT)
- Χειρισμός λογισμικού aqvasim
- Προσομοίωση της αναερόβιας διεργασίας με το μοντέλο αναερόβιας χώνευσης

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Αυτόματος έλεγχος διεργασιών Μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων
2. Είδη ελέγχου – επιλογή καθορισμένων σημείων – Στοιχεία συστημάτων αυτόματου ελέγχου - Παραδείγματα αυτόματου ελέγχου διεργασιών σε ΜΕΥΑ
3. Δυναμική προσομοίωση μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων – Εισαγωγή στο STOAT
4. Εκμάθηση – εκπαίδευση στο STOAT (βασικές διεργασίες)
5. Εκμάθηση – εκπαίδευση στο STOAT (A2O)
6. Εκμάθηση – εκπαίδευση στο STOAT (Αναερόβια χώνευση περίσσειας ιλύος)
Παρουσίαση εργασίας με το STOAT / Εξέταση
7. Μαθηματική προσομοίωση βιοχημικών διεργασιών. Στοιχειομετρία αντιδράσεων. Στοιχειομετρία αντιδράσεων μικροβιακής ανάπτυξης με βάση τη θερμοδυναμική. Κινητική ενζυμικών αντιδράσεων και αντιδράσεων μικροβιακής ανάπτυξης. Ισοζύγια μάζας σε αντιδραστήρες συνεχούς λειτουργίας (ιδανικούς και μη ιδανικούς). Παρουσίαση μοντέλων σε μορφή πίνακα.
8. Μοντέλο αναερόβιας χώνευσης (ADM1). Βήματα της αναερόβιας χώνευσης που λαμβάνει υπόψη το μοντέλο-πλαίσιο ADM1. Ρυθμοί ανάπτυξης, παρεμπόδισης, αλληλοεπιδράσεις. Φυσιοχημικές και μικροβιακές διεργασίες του μοντέλου. Απλούστευση μοντέλων (ρυθμο-περιοριστικό βήμα, ανάλυση διαταραχών).
9. Εισαγωγή στο λογισμικό Aquasim. Εφαρμογή σε απλά μοντέλα. Βιοδιεργασίες ενός ή δύο βημάτων που λαμβάνουν χώρα σε αντιδραστήρα διαλείποντος έργου ή συνεχούς λειτουργίας με ανάμειξη ή αντιδραστήρων στη σειρά. Διαδικασία προσομοίωσης στο aquasim και εκτίμηση παραμέτρων. Απεικόνιση αποτελεσμάτων.
10. Εφαρμογή του μοντέλου αναερόβιας χώνευσης στην πλατφόρμα του Aquasim και προσομοίωση αναερόβιων διεργασιών (προσομοίωση αναερόβιας χώνευσης αποβλήτων ελαιολιτριβείου, αστικής ιλύος).
11. Τεχνικές παρακολούθησης αναερόβιων αντιδραστήρων. Μετρήσιμες μεταβλητές σε αναερόβιους αντιδραστήρες στη στερεά, υγρή και αέρια φάση και δυνατότητα αξιοποίησής τους σε συστήματα ρύθμισης.
12. Ρύθμιση αναερόβιων αντιδραστήρων. Συστήματα ρύθμισης μεταβλητών σε καθορισμένη τιμή – set point control, συστήματα βελτιστοποίησης αναερόβιων αντιδραστήρων, σύνθετα συστήματα ρύθμισης τύπου κλιμακωτού ελέγχου, εμπειρικά συστήματα – expert systems
13. Παρουσίαση εργασιών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	<i>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση</i>
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	<i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία</i>

<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση e-class (ασύγχρονη εκπαίδευση κατά 10%)</p> <p>Χρήση εκπαιδευτικής πλατφόρμας για σύγχρονη εκπαίδευση (90%), όπως είναι MS Teams</p> <p>Χρήση e-mail για επικοινωνία με φοιτητές</p>															
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p> <p>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="687 555 1031 656">Δραστηριότητα</th> <th data-bbox="1031 555 1370 656">Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="687 656 1370 723" style="text-align: center;">Α Μέρος</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 723 1031 790">Διαλέξεις/ Θεωρία</td> <td data-bbox="1031 723 1370 790" style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 790 1031 891">Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</td> <td data-bbox="1031 790 1370 891" style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 891 1031 992">Εκπόνηση ατομικής εργασίας</td> <td data-bbox="1031 891 1370 992" style="text-align: center;">112</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 992 1031 1126">Προετοιμασία και Παρουσίαση της εργασίας</td> <td data-bbox="1031 992 1370 1126" style="text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1126 1031 1189">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1031 1126 1370 1189" style="text-align: center;">225</td> </tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Α Μέρος		Διαλέξεις/ Θεωρία	26	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	45	Εκπόνηση ατομικής εργασίας	112	Προετοιμασία και Παρουσίαση της εργασίας	42	Σύνολο Μαθήματος	225	
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου															
Α Μέρος																
Διαλέξεις/ Θεωρία	26															
Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	45															
Εκπόνηση ατομικής εργασίας	112															
Προετοιμασία και Παρουσίαση της εργασίας	42															
Σύνολο Μαθήματος	225															
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπόνηση βιβλιογραφικής εργασίας και παρουσίαση της (40% της βαθμολογίας) • Τελική προφορική εξέταση (10% της βαθμολογίας) • εξαμηνιαία εργασία με χρήση του aqumasim (40% της βαθμολογίας) • Τελική γραπτή εξέταση (10% της βαθμολογίας) 															

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:
Εισηγήσεις μαθήματος σε eclass

STOAT manuals, Installation and User Guide, Process Model Descriptions, Unit Process Descriptions
Batstone, Damien & Keller, J & Angelidaki, Irini & Kalyuzhnyi, Sergey & Pavlostathis, S & Rozzi, A & Sanders, W & Siegrist, H & Vavilin, Vasily. (2002). Anaerobic digestion model No 1 (ADM1). Water science and technology: a journal of the International Association on Water Pollution Research. 45. 65-73.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Bioreource Technology

Water Research

Environmental Science and Technology

Waste Management

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΝΕΡΟΥ		
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	
	2	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	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (1 ^ο εξάμηνο)		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ/ΑΓΓΛΙΚΗ		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΝΑΙ		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/TMC211/		

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

1. Γνωστικά

Κατανόηση και εξοικείωση με τα ερευνητικά αντικείμενα του Εργαστηρίου Διαχείρισης και Τεχνολογίας Υγρών Αποβλήτων που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- Εφαρμογή βιοαισθητήρων στον έλεγχο της λειτουργίας ΜΕΥΑ
- Εφαρμογή προηγμένων μεθόδων ελέγχου λειτουργίας ΜΕΥΑ
- Αναερόβια επεξεργασία υγρών αποβλήτων, αύξηση της παραγωγής βιοαερίου με την συνεπεξεργασία με αγροτοβιομηχανικά απόβλητα
- Βασικές αρχές τεχνολογιών που εφαρμόζονται για την επεξεργασία αποβλήτων ελαιολιτριβείου
- Εκτίμηση τύχης των ξενοβιοτικών ενώσεων που είναι παρούσες σε αστικά υγρά απόβλητα κατά τις συνήθεις μεθόδους επεξεργασίας αστικών αποβλήτων και ιλύος
- Μέθοδοι επεξεργασίας αποβλήτων τροφίμων (π.χ. απόβλητα τυροκομείου) με σκοπό την ανάκτηση χρήσιμων προϊόντων κι ενέργειας
- Βασικές αρχές της καινοτόμου τεχνολογίας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αστικά απόβλητα μέσω των μικροβιακών κυψελίδων καυσίμου
- Αναδυόμενες τεχνολογίες επεξεργασίας αστικών υγρών αποβλήτων με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα
- Έλεγχος δυσσομίας σε αποχετευτικά δίκτυα
- Βιολογικές διεργασίες στην επεξεργασία διασταλλαγμάτων
- Βιολογική αφαίρεση θρεπτικών από αστικά λύματα με έμφαση στην ανοξική δέσμευση φωσφόρου

2. Δεξιότητες

- Απόκτηση ικανότητας αξιολόγησης προηγμένων τεχνολογιών βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και ελέγχου των διεργασιών σε Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

- Ταυτοποίηση νέων μεθόδων διαχείρισης και επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
- Ικανότητα λήψης αποφάσεων - Αυτόνομη εργασία - Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

7. Βελτιστοποίηση χαρακτηριστικών ροής σε συστήματα ενεργού ιλύος με συνδυασμό μεθόδου UCT και απονιτροποίησης σε συστοιχία
 8. Εφαρμογή βιοαισθητήρων σε ΜΕΥΑ για τον έλεγχο της λειτουργίας αυτών
 9. Αναερόβια επεξεργασία περισσειας ιλύος-συνεπεξεργασία με αγροτοβιομηχανικά απόβλητα
 10. Ανάπτυξη προηγμένων μεθόδων ελέγχου λειτουργίας συστημάτων ενεργού ιλύος και εφαρμογές μεμβρανών στην ανάκτηση νερού (MBR)
 11. Επεξεργασία αποβλήτων βιομηχανιών τροφίμων και ανάκτηση χρήσιμων προϊόντων και ενέργειας
 12. Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων ελαιοτριβείων
 13. Τύχη ξενοβιοτικών ενώσεων στα αστικά υγρά απόβλητα
 14. Μικροβιακές κυψελίδες καυσίμου για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων
 15. Ανάπτυξη και βελτιστοποίηση μεθόδου για την αναερόβια επεξεργασία αποβλήτων υψηλής περιεκτικότητας σε λίπη
 16. Αναδυόμενες τεχνολογίες επεξεργασίας αστικών υγρών αποβλήτων με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα
 17. Βιολογικές διεργασίες στην επεξεργασία διασταλαγμάτων
 18. Έλεγχος δυσοσμίας σε αποχετευτικά δίκτυα
 19. Βιολογική αφαίρεση θρεπτικών από αστικά λύματα με έμφαση στην ανοξική δέσμευση φωσφόρου
- Παρουσιάσεις εργασιών

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ αποστάσεως	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>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.</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</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις/ Θεωρία	39
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	90 (30 κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και 60 κατά την εξεταστική περίοδο)
	Εκπόνηση ατομικής εργασίας	82

εξαμήνου να αντιστοιχεί στα standards του ECTS	Προετοιμασία και Παρουσίαση της εργασίας	14
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>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</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Η αξιολόγηση του μαθήματος γίνεται με την</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εκπόνηση βιβλιογραφικής εργασίας και παρουσίαση της (50% της τελικής βαθμολογίας) • Τελική γραπτή ή προφορική εξέταση (50% της τελικής βαθμολογίας) 	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εισηγήσεις μαθήματος
- Μηχανική Υγρών Αποβλήτων, 4η Έκδοση, ISBN 978-960-418-746-1

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική	
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Περιβάλλοντος	
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Περιβαλλοντική μικροβιολογία	
<p>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</p>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Διαλέξεις	2	7,5

Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδικού υποβάθρου	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν απαιτούνται	
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά (Αγγλικά μόνο για ERASMUS φοιτητές)	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι (με εκπόνηση εργασίας στην Αγγλική γλώσσα)	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://pmemaster.env.duth.gr/%ce%b4%ce%b9%ce%b4%ce%ac%cf%83%ce%ba%ce%bf%ce%bd%cf%84%ce%b5%cf%82-%cf%80-%ce%bc-%cf%83/	

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

- Κατανόηση της δομής και της φυσιολογίας των μικροβιακών κοινοτήτων σε συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων.
- Κατανόηση της αφθονίας, της κατανομής και της βιοποικιλότητας των μικροοργανισμών κατά την επεξεργασία αποβλήτων.
- Κατανόηση του ρόλου των μικροβιακών κοινοτήτων στην απομάκρυνση θρεπτικών

ουστατικών κατά την επεξεργασία αποβλήτων.

- Κατανόηση των διεργασιών βιοαποδόμησης και του ρόλου των μικροοργανισμών στην ποιότητα εκροής.
- Κατανόηση των μικροβιακών διεργασιών και του ρόλου των μικροβιακών κοινοτήτων στις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και κομποστοποίησης.
- Εξοικείωση με τις σύγχρονες μοριακές τεχνικές που εφαρμόζονται για την βελτιστοποίηση των διεργασιών κατά την επεξεργασία αποβλήτων .

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

- Βιώσιμες περιβαλλοντικές πρακτικές
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Μικροβιακή θρέψη και φυσιολογία
- Επεξεργασία υγρών αποβλήτων και βιοδείκτες
- Σχηματισμός ενεργού ιλύος και ιδιότητες
- Νηματώδεις μικροοργανισμοί σε ΜΕΥΑ
- Μικροβιακές κοινότητες σε συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
- Αναπνοο βακτήρια
- Πολυ-Ρ βακτήρια (Polyphosphate Accumulating Organisms - PAOs)
- Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα στα συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων
- Λειτουργικές μικροβιακές κοινότητες σε ΧΥΤΑ.
- Μικροβιακή διαδοχή κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης
- Λειτουργικές μικροβιακές ομάδες κατά την αναερόβια χώνευση
- Οικολογικές σχέσεις και μικροβιακές αλληλεπιδράσεις σε ΜΕΥΑ
- Προηγμένες μοριακές τεχνικές στην επεξεργασία αποβλήτων

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Η διδασκαλία θα είναι 100% εξ αποστάσεως (90% σύγχρονη και 10% ασύγχρονη), ενώ δια ζώσης θα πραγματοποιηθεί μόνο η τελική εξέταση του μαθήματος</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>Διαλέξεις</p>	<p>26</p>
	<p>Συγγραφή εργασίας / εργασιών</p>	<p>120</p>
	<p>Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας</p>	<p>79</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>225</p>
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><i>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων,</i></p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική</p> <p>Γραπτή Εξαμηνιαία Εργασία (50% της βαθμολογίας) και Τελική Γραπτή Εξέταση (50% της βαθμολογίας)</p>	

<p><i>Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Εκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p><u>Για Erasmus φοιτητές:</u></p> <p>Γλώσσα αξιολόγησης για Erasmus φοιτητές: Αγγλική</p> <p>Γραπτή Εξαμηνιαία Εργασία (100% της βαθμολογίας)</p>
--	---

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Περιβαλλοντική Μικροβιολογία, Σπυρίδων Ντούγιας, Αλέξανδρος Αϊβαζίδης, Παράσχος Μελίδης, Εκδόσεις Έμβρυο, ISBN: 978-960-8002-66-1 • David L. Kirchner με τίτλο στα ελληνικά «Μικροβιακή Οικολογία». Επιστημονική Επιμέλεια Κ. Κορμάς και Η. Καραγιάννη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. ISBN: 978-960-524-634-1 <p>- Συναφή επιστημονικά περιοδικά: Επιστημονικά άρθρα από διεθνείς βάσεις δεδομένων (Scopus, scholar κλπ.)</p>

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ Ι		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ		
<p>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</p> <p><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></p>	<p>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</p>	<p>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</p>	

	3	7,5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	ΕΙΔΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://eclass.duth.gr/courses/1424442/	

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

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

- Γνωρίζουν τα αντικείμενα της Υπόγειας Υδραυλικής

- Γνωρίζουν και κατανοούν την υδραυλική συμπεριφορά των υπόγειων υδροφορέων
- Γνωρίζουν τα υπάρχοντα μοντέλα της Υπόγειας Υδραυλικής
- Κατανοούν τα φαινόμενα μεταφοράς μάζας και ενέργειας σε υπόγειους υδροφορείς
- Γνωρίζουν τις σύγχρονες τάσεις στην μοντελοποίηση των υπόγειων ροών και μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτές

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
- Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Θεμελιώδεις αρχές της Υπόγειας Υδραυλικής. Βασικές αρχές της προσομοίωσης των Υπόγειων Υδατικών Πόρων
2. Τύποι υδροφορέων. Οι νόμοι της κίνησης του νερού σε υπόγειους γεωλογικούς σχηματισμούς.
3. Παραδείγματα συμβατικών μοντέλων προσομοίωσης υπόγειων ροών I
4. Παραδείγματα συμβατικών μοντέλων προσομοίωσης υπόγειων ροών II
- 5 Το μοντέλο του διπλού πορώδους / διπλής διαπερατότητας I: Βασικές αρχές και εξισώσεις
- 6 . Το μοντέλο του διπλού πορώδους / διπλής διαπερατότητας II: Σύγχρονες εξελίξεις και τάσεις
7. Το μοντέλο διακριτών ρωγμών I Εισαγωγή
8. Το μοντέλο διακριτών ρωγμών II Πρόσφατες εξελίξεις και παραδείγματα εφαρμογής
9. Προσομοίωση καρστικών υδροφορέων
10. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ υπόγειων υδροφορέων και επιφανειακών υδατικών σωμάτων
11. Μεταφορά μάζας σε υπόγειους υδροφορείς I
12. Μεταφορά μάζας σε υπόγειους υδροφορείς II
13. Γεωθερμική ενέργεια. Προσομοίωση και εφαρμογές

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία και στην Επικοινωνία με τους φοιτητές	
<p>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	Διαλέξεις	40
	Ασκήσεις	50
	Μελέτη και ανάλυση βιβλιογραφίας	50
	Εκπόνηση ατομικής εργασίας	70
	Παρουσίαση εργασίας	15
	Σύνολο Μαθήματος	225
<p>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,</p>	<p>Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική Ερωτήσεις σύντομης απάντησης και επίλυση ασκήσεων 50% Εξαμηνιαία εργασία (ατομική) 50%</p>	

Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Bear, J., 1979. *Groundwater hydraulics*. McGraw, New York.
2. Delay, F., Ackerer, P., 2016. *The reduction of hydrological models for less tedious practical applications*. *CR Geosci.* 348 (2), 89-98.
3. Fillion, E., Noyer, M. L., 1996. *Flow modelling in a dual porosity domain with automatic mesh generation and parameter calibration: application to the Äspö site*. *J. Hydrol.* 180(1-4), 1-19.
4. Maréchal, J. C., Dewandel, B., Subrahmanyam, K., 2004. *Use of hydraulic tests at different scales to characterize fracture network properties in the weathered-fractured layer of a hard rock aquifer*. *Water Resour. Res.* 40 (11).
5. Moutsopoulos, K. N., Konstantinidis, A. A., Meladiotis, I. D., Tzimopoulos, C. D., Aifantis, E. C., 2001. *Hydraulic behavior and contaminant transport in multiple porosity media*. *Transp. Porous Media*, 42 (3), 265-292.
6. Moutsopoulos, K. N., & Tsihrintzis, V. A. (2005). *Approximate analytical solutions of the Forchheimer equation*. *Journal of Hydrology*, 309(1-4), 93-103.
7. Moutsopoulos, K. N., 2013. *Solutions of the Boussinesq equation subject to a nonlinear Robin boundary condition*. *Water Resour. Res.* 49 (1), 7-18.
8. Moutsopoulos, K. N. (2010). *The analytical solution of the Boussinesq equation for flow induced by a step change of the water table elevation revisited*. *Transport in porous media*, 85(3), 919-940.
9. Moutsopoulos, K. N. (2021). *A simple model for the simulation of the flow behavior in unconfined double porosity aquifers*. *Journal of Hydrology*, 596, 126076.
10. Reimann, T., Geyer, T., Shoemaker, W. B., Liedl, R., Sauter, M., 2011. *Effects of dynamically variable saturation and matrix-conduit coupling of flow in karst aquifers*. *Water Resour. Res.* 47 (11).

11. Upadhyaya, A., & Chauhan, H. S. (1998). Solutions of Boussinesq equation in semiinfinite flow region. *J. Irrig. Drain. E-ASCE* 124 (5), 265-270.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. *Journal of Hydrology*
2. *Transport in Porous Media*
3. *Water Resources Research*

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Περιβάλλοντος		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συστήματα παρακολούθησης και προσομοίωσης του υδρολογικού κύκλου		
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	
	2	7.5	

Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδίκευσης	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά και Αγγλικά	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

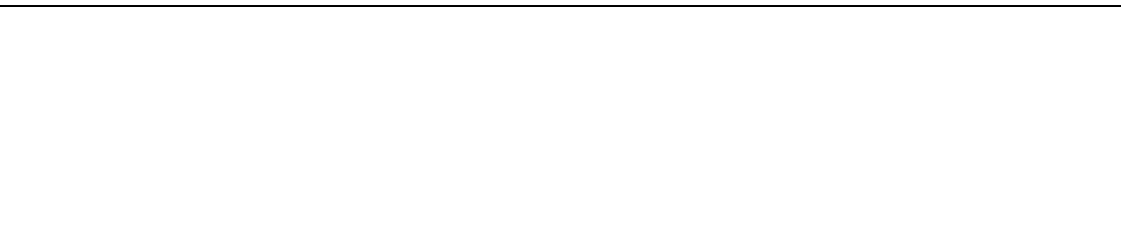
Μαθησιακά Αποτελέσματα

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η παρουσίαση και η κατανόηση των βασικών συστημάτων παρακολούθησης (monitoring) καθώς και προσομοίωσης (modelling) όλων των διεργασιών που περιλαμβάνονται στον υδρολογικό κύκλο.



Γενικές Ικανότητες	
<i>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:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Υδρολογικός κύκλος
2. Ανάλυση ακραίων φαινομένων υδρολογικού κύκλου
3. Αριθμητικά μοντέλα
4. Γεωγραφική πληροφορία και υδατικοί πόροι
5. Χρήση δορυφορικών δεδομένων στη διαχείριση των υδατικών πόρων
6. Αστική υδρολογία I

7. Αστική υδρολογία II
8. Πλούμια ποταμών I
9. Πλούμια ποταμών II
10. Μετεωρολογική πρόβλεψη
11. Υδρομετρία σε ποταμούς και πλημμυρικά πεδία
12. Συστήματα παρακολούθησης παράκτιων διεργασιών
13. Επανάληψη - εξέταση

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε στη διδασκαλία</p> <p>Χρήση e-class (ασύγχρονη εκπαίδευση 10%)</p> <p>Χρήση πλατφόρμας (Teams) για σύγχρονη εκπαίδευση (90%)</p> <p>Χρήση e-mail για την επικοινωνία με τους φοιτητές</p>																							
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p> <p><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></p> <p><i>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="687 842 1027 943"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th data-bbox="1032 842 1370 943"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="687 949 1027 1010">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1032 949 1370 1010">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1016 1027 1077">Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1032 1016 1370 1077">14</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1084 1027 1144">Μελέτη</td> <td data-bbox="1032 1084 1370 1144">89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1151 1027 1211">Εργασία</td> <td data-bbox="1032 1151 1370 1211">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1218 1027 1279"></td> <td data-bbox="1032 1218 1370 1279"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1285 1027 1346"></td> <td data-bbox="1032 1285 1370 1346"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1352 1027 1413"></td> <td data-bbox="1032 1352 1370 1413"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1420 1027 1480"></td> <td data-bbox="1032 1420 1370 1480"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1487 1027 1547"></td> <td data-bbox="1032 1487 1370 1547"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1554 1027 1630">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1032 1554 1370 1630">195</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	12	Ασκήσεις	14	Μελέτη	89	Εργασία	80											Σύνολο Μαθήματος	195	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																							
Διαλέξεις	12																							
Ασκήσεις	14																							
Μελέτη	89																							
Εργασία	80																							
Σύνολο Μαθήματος	195																							
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</i></p> <p><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,</i></p>	<p>Μέσω εξαμηνιαίων εργασιών και τελικής εξέτασης.</p>																							

<p><i>Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Beer, T. (1996). Environmental oceanography (Vol. 11). CRC Press.
- Szymkiewicz, R. (2010). Numerical modeling in open channel hydraulics. Springer.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Πολυτεχνική		
ΤΜΗΜΑ	Μηχανικών Περιβάλλοντος		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Υδροπληροφορική		
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</i>	ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	

αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων		
	2	7.5
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).		
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων	Ειδίκευσης	
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά και Αγγλικά	
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

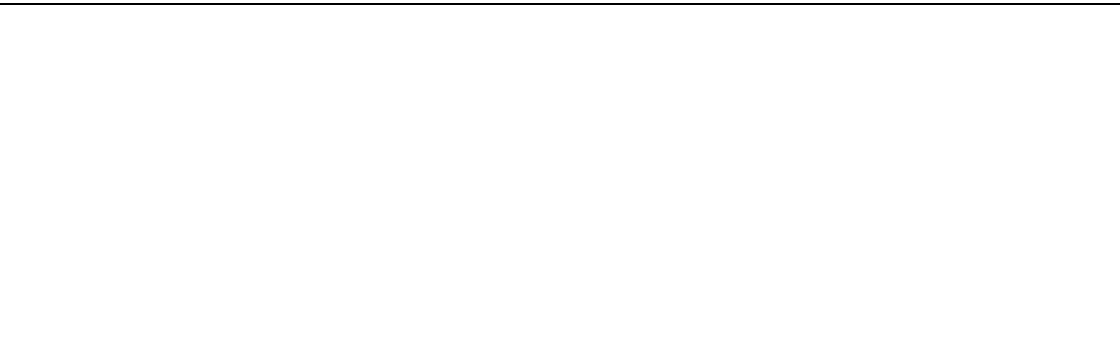
Μαθησιακά Αποτελέσματα

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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή στην έννοια της Υδροπληροφορικής, η οποία είναι η διεπιφάνεια των επιστημονικών πεδίων που σχετίζονται με τους υδατικούς πόρους (Υδραυλική, υδρολογία, Διαχείριση υδατικών Πόρων) με την επιστήμη της πληροφορικής.



Γενικές Ικανότητες	
<i>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:</i>	
<i>Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών</i>	<i>Σχεδιασμός και διαχείριση έργων</i>
<i>Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις</i>	<i>Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα</i>
<i>Λήψη αποφάσεων</i>	<i>Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον</i>
<i>Αυτόνομη εργασία</i>	<i>Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου</i>
<i>Ομαδική εργασία</i>	<i>Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής</i>
<i>Εργασία σε διεθνές περιβάλλον</i>	<i>Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης</i>
<i>Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον</i>	<i>.....</i>
<i>Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών</i>	<i>Άλλες...</i>
	<i>.....</i>

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών
- Αυτόνομη εργασία
- Ομαδική εργασία
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης
- Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 14. Εισαγωγή
- 15. Αριθμητική ανάλυση I
- 16. Αριθμητική ανάλυση II

17. Διαφορικές εξισώσεις I
18. Διαφορικές εξισώσεις II
19. Βελτιστοποίηση I
20. Βελτιστοποίηση II
21. Υδραυλικά προβλήματα
22. Βροχόπτωση-απορροή
23. Υδραυλική ανοιχτών αγωγών
24. Υδραυλική κλειστών αγωγών
25. Υπόγεια υδραυλική
26. Επανάληψη - εξέταση

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>Εξ αποστάσεως εκπαίδευση</p>																							
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>Χρήση Τ.Π.Ε στη διδασκαλία</p> <p>Χρήση e-class (ασύγχρονη εκπαίδευση 10%)</p> <p>Χρήση πλατφόρμας (Teams) για σύγχρονη εκπαίδευση (90%)</p> <p>Χρήση e-mail για την επικοινωνία με τους φοιτητές</p>																							
<p>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</p> <p>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.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="687 842 1027 943"><i>Δραστηριότητα</i></th> <th data-bbox="1032 842 1370 943"><i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="687 949 1027 1010">Διαλέξεις</td> <td data-bbox="1032 949 1370 1010">12</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1016 1027 1077">Ασκήσεις</td> <td data-bbox="1032 1016 1370 1077">14</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1084 1027 1144">Μελέτη</td> <td data-bbox="1032 1084 1370 1144">89</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1151 1027 1211">Εργασία</td> <td data-bbox="1032 1151 1370 1211">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1218 1027 1279"></td> <td data-bbox="1032 1218 1370 1279"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1285 1027 1346"></td> <td data-bbox="1032 1285 1370 1346"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1352 1027 1413"></td> <td data-bbox="1032 1352 1370 1413"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1420 1027 1480"></td> <td data-bbox="1032 1420 1370 1480"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1487 1027 1547"></td> <td data-bbox="1032 1487 1370 1547"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="687 1554 1027 1630">Σύνολο Μαθήματος</td> <td data-bbox="1032 1554 1370 1630">195</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>	Διαλέξεις	12	Ασκήσεις	14	Μελέτη	89	Εργασία	80											Σύνολο Μαθήματος	195	
<i>Δραστηριότητα</i>	<i>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</i>																							
Διαλέξεις	12																							
Ασκήσεις	14																							
Μελέτη	89																							
Εργασία	80																							
Σύνολο Μαθήματος	195																							
<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση,</p>	<p>Μέσω εξαμηνιαίων εργασιών και τελικής εξέτασης.</p>																							

<p><i>Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</i></p> <p><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	
--	--

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Szymkiewicz, R. (2010). Numerical modeling in open channel hydraulics. Springer.
- Eslamian, S., Eslamian, F. (2022). Handbook of hydroinformatics. Elsevier.

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ		
ΤΜΗΜΑ	ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ		

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
	ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ	2	
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ	1	
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
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 το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης
- Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 & 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β
- Περιληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

- (1) Η εισαγωγή του φοιτητή στις σύγχρονες απαιτήσεις της νομοθεσίας σε θέματα παρακολούθησης της παράκτιας ζώνης,
- (2) Η εισαγωγή του φοιτητή στις έννοιες της εφαρμοσμένης προσομοίωσης στην παράκτια ζώνη,
- (3) Η παρουσίαση των διεργασιών μεταφοράς, μείξης ρύπων σε μονοδιάστατες και διδιάστατες ροές,
- (4) Η κατανόηση των βασικών εξισώσεων περιγραφής των διεργασιών μεταφοράς και διάχυσης ρύπων σε παράκτιες θαλάσσιες περιοχές.

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

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Λήψη αποφάσεων

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Αυτόνομη εργασία

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Ομαδική εργασία

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

.....

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άλλες...

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

.....

Το μάθημα δίνει την δυνατότητα στον φοιτητή να αποκτήσει τις παρακάτω γενικές ικανότητες:

- (1) Αναζήτηση, ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων παράκτιας ζώνης από εξωτερικές πηγές διαθέσιμες στο διαδίκτυο,
- (2) Επιλογή και κατάστρωση του βέλτιστου μαθηματικού ομοιώματος ανά περίπτωσης μελέτης,
- (3) Θεωρητικό υπόβαθρο αρχών μαθηματικής προσομοίωσης ρύπων και ροών στην παράκτια ζώνη,
- (4) Σύνταξη ομαδικής εργασίας για την εφαρμογή μαθηματικού ομοιώματος

παράκτιας ζώνης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα εστιάζει στην περιγραφή μέσω μαθηματικών εξισώσεων των κύριων φυσικών διεργασιών στην παράκτια ζώνη και στην παράκτια θάλασσα, όπως η μεταφορά και διασπορά ρύπων από διαχυτήρες βιομηχανικών μονάδων ή ΜΕΥΑ, η δυναμική (στρωματοποίηση/ανάμειξη) της υδάτινης στήλης και η επίδρασή της στα υποθαλάσσια πλούμια και τις φλέβες, η ανεμογενής, βαροτροπική και βαροκλιτική κυκλοφορία. Οι φοιτητές θα ενημερωθούν:

- α) για τις υπάρχουσες βάσεις διαδικτυακών δεδομένων, την λήψη, επεξεργασία και ένταξή τους σε μαθηματικές προσομοιώσεις,
- β) την εφαρμογή επιλεγμένων μαθηματικών ομοιωμάτων για συγκεκριμένες εφαρμογές,
- γ) την βαθμονόμηση και πιστοποίηση μαθηματικών ομοιωμάτων με την χρήση δεδομένων πεδίου και την ανάπτυξη σεναρίων διαχείρισης,
- δ) την συγγραφή τεχνικών εκθέσεων παρουσίασης και ανάλυσης των αποτελεσμάτων προσομοιώσεων.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</p>	<p>ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ</p>	
<p>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</p>	<p>ΧΡΗΣΗ TEAMS, E-CLASS ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΕ ΓΛΩΣΣΕΣ MATLAB & R.</p>	
<p>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 σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	<p>Δραστηριότητα</p>	<p>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</p>
	<p>ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ</p>	<p>40</p>
	<p>ΑΣΚΗΣΕΙΣ</p>	<p>30</p>
	<p>Σύνολο Μαθήματος</p>	<p>70</p>
<p>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,</p>	<p>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΣΩ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗΣ ΟΜΑΔΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</p>	

Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική
Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες

Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια
αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα
από τους φοιτητές.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- ΣΥΛΑΙΟΣ, Γ., ΜΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, Κ., 2016. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος", 978-960-603-433-6.
- ΚΟΥΤΙΤΑΣ, ΧΡ., 1994. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΑ ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ, 960-431-289-8.
- ΚΡΕΣΤΕΝΙΤΗΣ, Ι., ΚΟΜΠΙΑΔΟΥ, Κ., ΜΑΚΡΗΣ, Χ., ΑΝΔΡΟΥΛΙΔΑΚΗΣ, Ι., ΚΑΡΑΜΠΑΣ Θ., 2016. ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιπος", 978-960-603-253-0.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

