



## ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.

5253

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Στοιχεία  
μαθήματος

Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΕ	Ω/Ε			
ΧΜ	ΒΑ.ΕΠ	8°	ΥΠΧ	•	ΘΕ	4
	ΤΕ.ΕΠ	ΚΟΡ	•	ΕΠΑ	ΦΡ	2
	ΤΧΛ.	ΚΑΤ		Π.ΤΜ	ΕΡΓ	0
	Ο.Α.Κ.				ΥΠΑ	
	Ξ.Γ.					

Προαπαι.  
γνώσεις

Ισοζύγια Μάζας & Ενέργειας, Θερμοδυναμική, Φαινόμενα Μεταφοράς, Μηχανική Χημικών Διεργασιών I και II, Βιοχημική Μηχανική, Περιβαλλοντική Επιστήμη.

Σκοπός

Η εξοικείωση των φοιτητών με την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων και για την προστασία του περιβάλλοντος από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ανάλυση των σχετικών διεργασιών και σχεδιασμός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων.

Περιεχόμενο

**Υγρά Απόβλητα.** Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Στόχοι επεξεργασίας και διαγράμματα ροής. Σχεδιασμός διεργασιών προεπεξεργασίας: εσχάρωση, εξισορρόπηση παροχής, εξουδετέρωση, αμμοσυλλογή, λιποσυλλογή. Σχεδιασμός πρωτοβάθμιας επεξεργασίας: κροκίδωση και συσσωμάτωση, καθίζηση, επίπλευση. Δευτεροβάθμια επεξεργασία: Γενικές αρχές, σχεδιασμός ενεργού ιλύος. Σχεδιασμός δευτεροβάθμιας καθίζησης. Σχεδιασμός βιολογικών φίλτρων. Απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου: φυσικοχημικές και βιολογικές διεργασίες. Σχεδιασμός ολοκληρωμένων συστημάτων απομάκρυνσης οργανικών και θρεπτικών. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας: υγροβιότοποι. Τριτοβάθμια επεξεργασία: απολύμανση, ιοντοεναλλαγή, αντίστροφη όσμωση.

**Στερεά απόβλητα.** Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά στερεών αποβλήτων. Σχεδιασμός συστήματος συλλογής απορριμμάτων. Ανακύκλωση και μηχανικός διαχωρισμός στερεών αποβλήτων. Σχεδιασμός και επιλογή εξοπλισμού. Σχεδιασμός κομποστοποίησης στερεών αποβλήτων. Αναερόβια χώνευση. Σχεδιασμός Αναερόβιων χωνευτήρων. Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση). Σχεδιασμός Χώρων υγειονομικής ταφής.

**Αέρια απόβλητα.** Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αερίων αποβλήτων και στόχοι επεξεργασίας. Έλεγχος ρύπανσης στην πηγή. Σχεδιασμός συσκευών ελέγχου αέριας ρύπανσης.

Έλεγχος αιωρούμενων σωματιδίων. Κατάταξη σωματιδίων με βάση το μέγεθος και την διεισδυτικότητά τους. Σχεδιασμός διεργασιών ελέγχου. Σχεδιασμός θαλάμων καθίζησης. Σχεδιασμός Κυκλώνων. Σχεδιασμός μονάδων απομάκρυνσης αιωρούμενων σωματιδίων.

Σακκόφιλτρα. Υγροί καθαριστήρες. Ηλεκτροστατικά φίλτρα. Έλεγχος αέριων ρύπων. Μοντέλα στήλης προσρόφησης και σχεδιασμός. Σχεδιασμός πλυντριδών με πληρωτικό υλικό. Παραδείγματα εφαρμογής: σχεδιασμός μονάδων απομάκρυνσης SO<sub>2</sub> και NH<sub>3</sub>.

Ανάλυση διδασκαλίας:

Διδακτική εβδομάδα	Ενότητα	Αντικείμενο
1η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Στόχοι επεξεργασίας και διαγράμματα ροής.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά στερεών αποβλήτων. Στόχοι και προοπτικές.
	Αέρια απόβλητα (2 ώρες)	Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αερίων αποβλήτων και στόχοι επεξεργασίας. Διασπορά αέριων ρύπων και σχεδιασμός καμινάδων.
2η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός διεργασιών προεπεξεργασίας: εσχάρωση, εξισορρόπηση παροχής, εξουδετέρωση, αμμοσυλλογή, λιποσυλλογή.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός συστήματος συλλογής απορριμμάτων.
	Ασκήσεις (2 ώρες)	Υγρά απόβλητα
3η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός πρωτοβάθμιας επεξεργασίας: κροκίδωση και συσσωμάτωση, καθίζηση, επίπλευση.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Ανακύκλωση και μηχανικός διαχωρισμός στερεών αποβλήτων. Σχεδιασμός και επιλογή εξοπλισμού.
	Αέρια απόβλητα (2 ώρες)	Έλεγχος αιωρούμενων σωματιδίων. Κατάταξη σωματιδίων με βάση το μέγεθος και την διεισδυτικότητά τους. Σχεδιασμός διεργασιών ελέγχου. Σχεδιασμός θαλάμων καθίζησης. Σχεδιασμός Κυκλώνων.
4η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Δευτεροβάθμια επεξεργασία: Γενικές αρχές, σχεδιασμός ενεργού ιλύος.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση).
	Αέρια απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός μονάδων απομάκρυνσης αιωρούμενων σωματιδίων. Σακκόφιλτρα. Υγροί καθαριστήρες. Ηλεκτροστατικά φίλτρα. Έλεγχος αέριων ρύπων. Μοντέλα στήλης προσρόφησης και σχεδιασμος.
5η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός δευτεροβάθμιας καθίζησης. Σχεδιασμός βιολογικών φίλτρων.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός κομποστοποίησης στερεών αποβλήτων.
	Ασκήσεις (2 ώρες)	Υγρά απόβλητα
6η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου: φυσικοχημικές και βιολογικές διεργασίες. Σχεδιασμός ολοκληρωμένων συστημάτων απομάκρυνσης οργανικών και θρεπτικών. Φυσικά συστήματα επεξεργασίας: υγροβιότοποι.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός Αναερόβιας χώνευσης
	Ασκήσεις (2 ώρες)	Στερεά απόβλητα
7η	Υγρά απόβλητα (2 ώρες)	Τριτοβάθμια επεξεργασία: απολύμανση, ιοντοεναλλαγή, αντίστροφη όσμωση.
	Στερεά Απόβλητα (2 ώρες)	Σχεδιασμός Χώρων υγειονομικής ταφής

	Αέρια απόβλητα (2 ώρες)				Σχεδιασμός πλυντρίδων με πληρωτικό υλικό. Παραδείγματα εφαρμογής: σχεδιασμός μονάδων απομάκρυνσης SO <sub>2</sub> και NH <sub>3</sub> .				
8η	Εκπαιδευτική εκδρομή (4 ώρες)								
	Ασκήσεις (2 ώρες)				Αέρια απόβλητα				
Απασχόλ. Σπουδ. Ωρες / Εξαμ.	ΘΕ	32	ΦΡ	16			Κ.ΟΙΚ	102	150

Διδάσκοντες **Θεωρία:** Γ. Λυμπεράτος (Καθ. ΕΜΠ – Συντονιστής), Α. Βλυσίδης (Επικ. Καθ. ΕΜΠ).  
**Φροντιστηριακές ασκήσεις:** Σ. Μάη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Ε. Μπαραμπούτη (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Κ. Παπαδοπούλου (ΕΔΙΠ ΕΜΠ), Δ. Μαλαμής (ΕΔΙΠ ΕΜΠ).

Διδ. βοηθ. 1. Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων, Λυμπεράτος Γερ., Βαγενάς Δ., Τζιόλα, 2011.  
2. Metcalf & Eddy. Μηχανική Υγρών Αποβλήτων Τόμος Α Αναθεωρημένο από τον Tchobanoglou, Εκδόσεις Τζιόλα 2006.

Τυπικό Δ.Σ. 1. Διαχείριση Υγρών Αποβλήτων, Λυμπεράτος Γερ., Βαγενάς Δ., 2011.  
2. Εγχειρίδιο Διαχείρισης ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ: Tchobanoglous G., Kreith F.),2010.  
3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΕΡΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ, Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας Cooper C., Alley F.,2015.

Μεθ. διεξ. Διδασκαλία θεωρίας και παραδειγμάτων από έδρα με επίλυση λογιστικών ασκήσεων.

Αξιολ. επιδ. Η αξιολόγηση θα γίνεται μέσω Γραπτής Εξέτασης (ΓΕ) που θα περιλαμβάνει την επίλυση λογιστικών ασκήσεων με χρήση σημειώσεων και βιβλίων και σε προαιρετική βάση ένα εκ των  
1. μέσω επίλυσης ασκήσεων (ΑΣ) από τους σπουδαστές και παράδοση για βαθμολόγηση από ΕΔΙΠ (θετική συνεισφορά)  
2. μέσω εκπόνησης εργασίας σχεδιασμού (ΕΣ)

Ενιαίος βαθμός **Ο τελικός βαθμός προκύπτει από: Τελικός Βαθμός = (ΓΕ) (1+0,2\*(ΑΣ)+0,4\*(ΕΣ)**

#### Διδακτικό έργο:

1. Διδασκαλία θεωρίας: 5 ώρες/εβδομάδα (εκτελείται από τους διδάσκοντες μέλη ΔΕΠ).
2. Φροντιστηριακές ασκήσεις: 1 ώρα/εβδομάδα (εκτελείται από μέλη ΕΔΙΠ).
3. Εργασία σχεδιασμού: επιβλέπεται από τον ένα εκ των διδασκόντων.

#### Επεξήγηση Συντμήσεων

Τ. Π.	Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μα	Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	αναγράφεται Ο=οικονομικά, Α = ανθρωπιστικά και Κ = κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	ξένες γλώσσες
ΕΞ	εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	μαθήματα κατεύθυνσης
ΥΠΧ	υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ	μάθημα επιλογής
Π.ΤΜ	παράλληλα τμήματα

Ω/Ε	ώρες/εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ	εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω /ΕΞ	ώρες απασχόλησης σπουδαστή ανά εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	κατ' οίκον