

## Μ9. Προηγμένες μέθοδοι διαχείρισης υγρών και αέριων αποβλήτων

Γενικές πληροφορίες μαθήματος:			
Τίτλος:	Προηγμένες μέθοδοι διαχείρισης υγρών και αέριων αποβλήτων	Κωδικός Μαθήματος:	M9
Πιστωτικές Μονάδες:	6		
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό <input checked="" type="checkbox"/>	Επιλογής	<input type="checkbox"/>
Εξάμηνο:	Β΄	Ώρες/εβδομάδα:	3
<b>Σκοπός του μαθήματος:</b>			
<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να εμπεδώσει στους φοιτητές τις προηγμένες τεχνολογίες και μεθόδους διαχείρισης υγρών και αέριων αποβλήτων που είτε χρησιμοποιούνται ή βρίσκονται ακόμη σε στάδιο πιλοτικής ανάπτυξης ή και σε έρευνας. Οι τεχνολογίες αυτές θα συγκριθούν με τις συμβατικές τεχνολογίες ούτως ώστε να γίνουν κατανοητές οι διαφορές αλλά, πολύ περισσότερο για τονιστούν οι περιπτώσεις εκείνες που θα πρέπει να επιλεχθεί μία προηγμένη μέθοδος διαχείρισης έναντι της συμβατικής. Επίσης, θα χρησιμοποιηθούν επιλεγμένες περιπτώσεις εφαρμογών (case studies) από τη διεθνή βιβλιογραφία για μελετηθεί ο βαθμός απόδοσης σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Τέλος, καθώς οι μέθοδοι αυτές βρίσκουν και εφαρμογές στην αποκατάσταση του περιβάλλοντος, θα μελετηθούν ορισμένες εφαρμογές για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος.</p> <p>Ειδικότεροι σκοποί του μαθήματος είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Να εφοδιάσει τους εκπαιδευόμενους με βασικές γνώσεις μέτρησης -προσδιορισμού ρύπων σε υγρά και αέρια απόβλητα και εκτίμησης της επικινδυνότητάς των,</li><li>• Να κάνει μία σύντομη ανασκόπηση των συμβατικών τεχνολογιών διαχείρισης,</li><li>• Να αναλύσει σε βάθος τις κατηγορίες και υποκατηγορίες των προηγμένων τεχνολογιών διαχείρισης,</li><li>• Να τονίσει τις διαφορές στην εφαρμογή των διάφορων τεχνολογιών και να θέσει κριτήρια επιλογής ανάμεσα στις διάφορες προηγμένες τεχνολογίες ανάλογα με την περίπτωση εφαρμογής,</li><li>• Να διαστασιολογήσει βασικές παραμέτρους κατασκευής και λειτουργίας των (σχεδιασμός) και,</li></ul> <p>Να εφαρμόσει προηγμένες τεχνολογίες όχι μόνο για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων αλλά και για την αποκατάσταση περιπτώσεων ρύπανσης εδαφών και υδατικών πόρων.</p>			
<b>Μαθησιακοί στόχοι:</b>			
<p>Το μάθημα έχει ως στόχο να βοηθήσει τους φοιτητές να επιτύχουν τα ακόλουθα:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Γνώση προσδιορισμού ρύπων σε υγρά και αέρια απόβλητα,</li><li>• Επιλογή περιπτώσεων όπου θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν προηγμένες τεχνολογίες διαχείρισης (έναντι των συμβατικών)</li><li>• Επιλογή μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας διαχείρισης από λίστα διάφορων προηγμένων τεχνολογιών, ανάλογα με την περίπτωση εφαρμογής,</li><li>• Βασικός προσχεδιασμός – διαστασιολόγηση της τεχνολογίας,</li><li>• Εφαρμογές σε μεμονωμένες περιπτώσεις αποκατάσης ρύπανσης του περιβάλλοντος</li></ul> <p>Με την ολοκλήρωση του μαθήματος οι σπουδαστές είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Γνωρίζει τις βασικές προηγμένες τεχνολογίες διαχείρισης υγρών και αέριων ρύπων,</li><li>• Επιλέγει τεχνολογίες για εφαρμογή ανάλογα με την περίπτωση εφαρμογής,</li><li>• Προβαίνει σε διαστασιολόγηση της τεχνολογίας και να</li><li>• Εφαρμόζει επιλεγμένες τεχνολογίες διαχείρισης σε αποκατάσταση εδαφών και υδάτινων πόρων</li></ul>			
<b>Ενδεικτικό περιεχόμενο μαθήματος:</b>			
Το μάθημα οργανώνεται στις ακόλουθες ενότητες:			

1. Φύση ρύπων σε υγρά και αέρια απόβλητα, προσδιορισμός ρύπων, ισοζύγιο μάζας
2. Επισκόπηση συμβατικών τεχνολογιών διαχείρισης υγρών αποβλήτων. Εισαγωγή στη Βιολογική επεξεργασία (αερόβια και αναερόβια). Τεχνολογίες 3ας επεξεργασίας.
3. Βασικά στοιχεία σχεδιασμού 2ας επεξεργασίας (Ενεργός Ιλύς, Βιολογικά Φίλτρα, Συστήματα Λιμνών). Παραδείγματα διαστασιολόγησης και και τεχνική βελτιστοποίησης συμβατικών τεχνολογιών 2ας επεξεργασίας. Συνδυασμός συμβατικών τεχνολογιών 2ας επεξεργασίας.
4. Προηγμένες χημικές και φυσικοχημικές μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Περιπτώσεις μελέτης.
5. Προηγμένες βιολογικές, ηλεκτροχημικές και θερμοχημικές μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Περιπτώσεις μελέτης.
6. Συνδυασμοί προηγμένων μεθόδων. Επιλογή μεθόδων και σχεδιασμός-διαστασιολόγηση.
7. Εισαγωγή στη σωματιδιακή μηχανική. Κατανομές σωματιδίων. Βαθμός απόδοσης συλλογής και διείσδυση σωματιδίων. Μηχανισμοί συλλογής σωματιδίων.
8. Επισκόπηση συμβατικών μεθόδων επεξεργασίας αέριων αποβλήτων: Θάλαμοι κατακάθισης, κυκλώνες, πλυντρίδες αερίων και σακκόφιλτρα.
9. Προηγμένες μέθοδοι επεξεργασίας αέριων ρύπων: Συσκευές Venturi και ειδικά ηλεκτροστατικά φίλτρα.
10. Επιλογή και διαστασιολόγηση τεχνολογιών. Παραδείγματα διαστασιολόγησης και συνδυασμοί τεχνολογιών.
11. Μέθοδοι αφαίρεσης οξειδίων του αζώτου και θείου από αέρια απόβλητα.
12. Μελέτες περιπτώσεων εφαρμογής (case studies)
13. Τεχνολογίες - Εφαρμογές στη αποκατάσταση του περιβάλλοντος: αποκατάσταση εδαφών (in-situ και ex-situ), αποκατάσταση κλειστών επιφανειακών υδάτινων πόρων.

#### Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

1. Advanced Oxidation Processes in Food Industry Wastewater Treatment – A Review, Anne Heponiemi and Ulla Lassi, DOI: 10.5772/33341.
2. Handbook of Advanced Methods and Processes in Oxidation Catalysis, Edited by: Daniel Duprez and Fabrizio Cavani, ISBN-13: 978-1848167506 ISBN-10: 1848167504.
3. Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment, IWA Publishing
4. Wastewater Treatment: Advanced Processes and Technologies, IWA Publishing
5. Chemical Oxidation Applications for Industrial Wastewaters, IWA Publishing
6. Environmental Pollution: <http://www.ilocis.org/documents/chpt55e.htm>

#### Μέθοδος διδασκαλίας :

Διαλέξεις	<input checked="" type="checkbox"/>	70%
Εργαστήριο	<input checked="" type="checkbox"/>	10%
Ασκήσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	20%
Σύνολο		100%

#### Περιγραφή μεθόδου διδασκαλίας:

- Το μάθημα καλύπτεται με διαλέξεις (3 ώρες την εβδομάδα) Το εποπτικό υλικό για τη στήριξη του μαθήματος είναι διαφάνειες προβολής ή συνδυασμός προβολικού συστήματος και φορητού υπολογιστή με παρουσιάσεις σε powerpoint.
- Διεξαγωγή ατομικής ή ομαδικής εργασίας με διακριτούς ρόλους για κάθε συμμετέχοντα. Θα χρησιμοποιηθούν δεδομένα από τη διεθνή βιβλιογραφία (συγκριτικές μελέτες και μελέτες "case studies") και επίσης θα δοθούν σχεδιαστικά προβλήματα προς επίλυση.
- Επίδειξη στο εργαστήριο μεθόδων προσδιορισμού συγκέντρωσης ρύπων σε απόβλητα καθώς και πειράματα αποικοδόμησης ρύπων σε υγρά απόβλητα με τη χρήση φυσικοχημικών μεθόδων αντιρρόπησης.

#### Τρόπος εξέτασης:

	Γραπτά	%	Προφορικά	%
Εργασία	<input checked="" type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>	
Ενδιάμεση εξέταση	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Τελικές εξετάσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	60	<input type="checkbox"/>	
Άλλο:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Περιγραφή εξέτασης:**

Ατομικές εργασίες κάθε φοιτητή, οι οποίες θα εκπονούνται στη διάρκεια του εξαμήνου, θα επιβλέπονται, θα αξιολογούνται και θα βαθμολογείται το γραπτό κείμενο με συντελεστή 30% και η προφορική παρουσίαση με συντελεστή 10%. Η εργασίες αυτές, ουσιαστικά θα περιλαμβάνουν την εφαρμογή τεχνικών και μεθόδων της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και θα καλύπτουν σημαντικό μέρος της εξεταστέας ύλης. Επίσης στο τέλος του εξαμήνου θα πραγματοποιείται η γραπτή εξέταση του μαθήματος με συντελεστή 60%.