

Περιγραφή Μαθήματος

Τίτλος - Κωδικός Αριθμός του Μαθήματος :	ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΕ ΧΕΡΣΑΙΟΥΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΚΟΥΣ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ
Επίπεδο - Τύπος του Μαθήματος :	Μεταπτυχιακό-Διαλέξεις και Εργαστήριο
Έτος Σπουδών - Εξάμηνο :	1 ^ο – 1 ^ο
Κατεύθυνση:	Διαχείριση Ενέργειας και Περιβάλλοντος
Αριθμός Ευρωπαϊκών Πιστωτικών Μονάδων :	6 (ECTS)
Προαπαιτήσεις :	Τα μόνα προαπαιτούμενα είναι βασικές γνώσεις Πληροφορικής (Word, Excel, Internet)
Γλώσσα Διδασκαλίας :	Ελληνικά
Διδάσκοντες :	Αναπλ. Καθηγητής Δημήτριος Σιδηράς, Ομοτ. Καθηγητής Φραγκίσκος Μπατζιάς
Επικοινωνία :	Τηλ. 210-4142360, 2104142369 email: sidiras@unipi.gr , fbatzi@unipi.gr
Ώρες Γραφείου :	Δευτέρα – Παρασκευή, 8.00-18.00* <i>*κατόπιν συνεννόησης</i>

Αντικείμενο του Μαθήματος :

Το μάθημα της ρύπανσης σε χερσαίους και υδατικούς αποδέκτες αφορά αρχικά στα περιβαλλοντικά συστήματα και την τεchnο-οικονομική βελτιστοποίηση του επιπέδου ρύπανσης ενός φυσικού αποδέκτη. Μελετάται η ρύπανση από δραστηριότητες του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα της παραγωγής. Αναφέρεται στις πηγές, τους μηχανισμούς και τους ποσοτικούς δείκτες ρύπανσης του νερού σε κλειστά, ημίκλειστα και ανοικτά συστήματα, με παραδείγματα από την Ελλάδα και την ΝΑ Μεσόγειο. Μελετάται η ρύπανση του εδάφους από το νερό και τον αέρα. Πραγματοποιείται προσομοίωση της ρύπανσης σε φυσικούς αποδέκτες μέσω υποδειγμάτων που ελέγχονται με εργαστηριακές και *in situ* μετρήσεις. Πραγματοποιείται κλιμάκωση μεγέθους του πεδίου εφαρμογής περιβαλλοντικών υποδειγμάτων προσομοίωσης και διαστασιακή ανάλυση. Περιλαμβάνεται εργαστηριακός έλεγχος υποδείγματος προσομοίωσης ρύπανσης ποταμού και λίμνης. Εφαρμόζονται τα παραπάνω σε μεγάλο σύνθετο σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται ως αποδέκτης και φυσικός επεξεργαστής ρύπων που εκλύονται από σημειακές και γραμμικές πηγές, με ειδική αναφορά στη ρύπανση από γεωργικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα.

Στόχοι του Μαθήματος:

Ανάπτυξη του κατάλληλου γνωστικού υποβάθρου σε τεchnοοικονομικά θέματα ρύπανσης σε χερσαίους και υδατικούς αποδέκτες, το οποίο θα επιτρέπει στους αποφοίτους του ΠΜΣ να:

- Αναλύουν περιβαλλοντικά συστήματα και να κάνουν τεchnο-οικονομική βελτιστοποίηση του επιπέδου ρύπανσης ενός φυσικού αποδέκτη.
- Εκτιμούν τη ρύπανση από δραστηριότητες του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα της παραγωγής.
- Προσδιορίζουν τις πηγές, τους μηχανισμούς και τους ποσοτικούς δείκτες ρύπανσης του νερού σε κλειστά, ημίκλειστα και ανοικτά συστήματα.
- Υπολογίζουν τη ρύπανση του εδάφους από το νερό και τον αέρα.
- Πραγματοποιούν προσομοίωση της ρύπανσης σε φυσικούς αποδέκτες μέσω υποδειγμάτων που ελέγχονται με εργαστηριακές και *in situ* μετρήσεις.

- Κάνουν κλιμάκωση μεγέθους του πεδίου εφαρμογής περιβαλλοντικών υποδειγμάτων προσομοίωσης με χρήση και διαστασιακής ανάλυσης.
- Πραγματοποιούν εργαστηριακό έλεγχο υποδείγματος προσομοίωσης ρύπανσης ποταμού και λίμνης.
- Εφαρμόζουν όσα έμαθαν σε μεγάλο σύνθετο σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται ως αποδέκτης και φυσικός επεξεργαστής ρύπων που εκλύονται από σημειακές και γραμμικές πηγές.

Περαιτέρω στόχοι του μαθήματος είναι:

1. Η γνωσιολογική υποστήριξη συναφών μαθημάτων που διδάσκονται σε επόμενα εξάμηνα και μελετητικών / ερευνητικών προσπαθειών που είναι ενδεχόμενο να επιχειρηθούν από μεταπτυχιακούς φοιτητές στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας ή συμμετοχής σε κάποιο από τα ερευνητικά προγράμματα που διεξάγονται στο Εργαστήριο ή σε περιβαλλοντικά ευαίσθητους φυσικούς αποδέκτες στην Ελλάδα.
2. Η δημιουργία μίας προσωπικής επιστημονικά δομημένης αλλά και ευέλικτης (δηλ. εύκολα προσαρμοζόμενης στις αναμενόμενες επαγγελματικές απαιτήσεις της ελληνικής πραγματικότητας, όπως αυτές περιγράφονται κατά τη διάρκεια των διαλέξεων) Βάσης Γνώσης που θα βοηθήσει τους μεταπτυχιακούς φοιτητές στην αναζήτηση εργασίας σε συναφείς επαγγελματικούς χώρους του δημόσιου ή ιδιωτικού τομέα.

Περιεχόμενα του Μαθήματος:

Περιβαλλοντικά συστήματα και τεχνο-οικονομική βελτιστοποίηση του επιπέδου ρύπανσης ενός φυσικού αποδέκτη. Ρύπανση από δραστηριότητες του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα της παραγωγής. Πηγές, μηχανισμοί και ποσοτικοί δείκτες ρύπανσης του νερού σε κλειστά, ημίκλειστα και ανοικτά συστήματα. Ρύπανση του εδάφους από το νερό και τον αέρα. Προσομοίωση της ρύπανσης σε φυσικούς αποδέκτες μέσω υποδειγμάτων που ελέγχονται με εργαστηριακές και *in situ* μετρήσεις. Κλιμάκωση μεγέθους του πεδίου εφαρμογής περιβαλλοντικών υποδειγμάτων προσομοίωσης και διαστασιακή ανάλυση. Εργαστηριακός έλεγχος υποδείγματος προσομοίωσης ρύπανσης ποταμού και λίμνης. Εφαρμογή των παραπάνω σε μεγάλο εύθετο σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται ως αποδέκτης και φυσικός επεξεργαστής ρύπων που εκλύονται από σημειακές και γραμμικές πηγές.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία:

Βασικά Εγχειρίδια:

1. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation, by Ibrahim Mirsal, 2nd Edition, Springer-Verlag, 2008.
2. Industrial Water Pollution Control, by William Wesley Eckenfelder, McGraw-Hill Book Company, 1989.
3. Υδραυλική περιβάλλοντος και ποιότητα επιφανειακών υδάτων, του Βασιλείου Αντωνόπουλου Εκδόσεις Γιαχούδη, 2003.
4. Ποιότητα και Ρύπανση Υπόγειων Νερών του Βασιλείου Αντωνόπουλου, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, 2001.

Άλλη Βιβλιογραφία:

5. Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse, 4th ed. rev. by George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel, Authors: Metcalf, L. ; Eddy, H.P. ; Tchobanoglous, George, McGraw-Hill, New York, 2004.
6. Έλεγχος ποιότητας νερού, της Κατερίνας Ζαννάκη, Εκδόσεις Ίων, 2001.

Διδακτικές και μαθησιακές μέθοδοι:

Τα γνωστικά αντικείμενα κάθε ενότητας παρουσιάζονται από τους διδάσκοντες στο πλαίσιο των διαλέξεων και των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος με την υποστήριξη οπτικού υλικού (power point) και του εξοπλισμού του Εργαστηρίου Προσομοίωσης Βιομηχανικών Διεργασιών. Κατά την διάρκεια των διαλέξεων ενθαρρύνεται η συμμετοχή των φοιτητών προκειμένου να αυξάνεται το επίπεδο κατανόησης των διδασκόμενων εννοιών.

Μέθοδοι Αξιολόγησης/Βαθμολόγησης:

Η αξιολόγηση κατά την πρώτη εξεταστική περίοδο (Φεβρουάριος) γίνεται με γραπτές εξετάσεις. Προαιρετική η εκπόνηση συμπληρωματικής εργασίας (μέχρι 4 μονάδες) με την προϋπόθεση λήψης βαθμού τουλάχιστον 4 στη γραπτή εξέταση. Σε περίπτωση που ο αξιολογούμενος χρησιμοποιήσει τη δεύτερη εξεταστική περίοδο (Σεπτέμβριος) ισχύουν τα παραπάνω, ενώ παράλληλα έχει τη δυνατότητα εκπόνησης απαλλακτικής εργασίας (ανεξάρτητης ή με επέκταση της συμπληρωματικής) με άριστα το 10.

Παράρτημα- Περιεχόμενα Εβδομαδιαίου Προγράμματος

Εβδομάδα	Περιεχόμενα Μαθήματος
1 ^η	Εισαγωγή στα περιβαλλοντικά συστήματα και τεχνο-οικονομική βελτιστοποίηση του επιπέδου ρύπανσης φυσικού αποδέκτη.
2 ^η	Ρύπανση από δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα της παραγωγής (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, εξόρυξη / εκμετάλλευση φυσικών πόρων).
3 ^η	Ρύπανση από δραστηριότητες του δευτερογενούς τομέα της παραγωγής (βιομηχανία, βιοτεχνία, εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας και γενικότερα μονάδες μεταποίησης). Παραδείγματα από τη σύγχρονη ελληνική πραγματικότητα.
4 ^η	Πηγές, μηχανισμοί και ποσοτικοί δείκτες ρύπανσης του νερού σε κλειστά, ημίκλειστα και ανοικτά συστήματα (λίμνη, ποταμός, θάλασσα, αντίστοιχα), με παραδείγματα από την Ελλάδα και την ΝΑ Μεσόγειο.
5 ^η	Ρύπανση του εδάφους από το νερό και τον αέρα.
6 ^η	Προσομοίωση (simulation) της ρύπανσης σε φυσικούς αποδέκτες μέσω υποδειγμάτων που ελέγχονται με μετρήσεις εργαστηριακές και <i>in situ</i> .
7 ^η	Κλιμάκωση μεγέθους του πεδίου εφαρμογής περιβαλλοντικών υποδειγμάτων προσομοίωσης και διαστασιακή ανάλυση.
8 ^η	Εργαστηριακός έλεγχος υποδείγματος προσομοίωσης ρύπανσης ποταμού.
9 ^η	Εργαστηριακός έλεγχος υποδείγματος προσομοίωσης ρύπανσης λίμνης.
10 ^η	Εφαρμογή σε μεγάλο σύνθετο σύστημα (ποταμού – λίμνης), το οποίο χρησιμοποιείται ως αποδέκτης και φυσικός επεξεργαστής ρύπων που εκλύονται από σημειακές και γραμμικές πηγές, με ειδική αναφορά στη ρύπανση από γεωργικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα.

Course Description

Course - Course ID :	Land/Water Pollution
Level - Type of course:	Postgraduate – Lectures and Laboratory
Year of Study - Semester :	1 st – 1 st
Specialization:	Energy and Environmental Management
Number of credits allocated: ECTS:	6 (ECTS)
Prerequisites:	Word, Excel, Internet
Language of Instruction:	Greek
Name of lecturer:	Associate Professor Dimitrios Sidiras, Emeritus Professor Fragiskos Batzias
Επικοινωνία :	Tel. 210-4142360, 2104142369, email: sidiras@unipi.gr, fbatzi@unipi.gr
Office Hours:	Monday-Friday 8.00-18.00

Course Description:

The course Land/Water Pollution refers on the analysis of environmental systems and optimization of the pollution level of a natural receiver with techno-economic criteria. This course enables the estimation of the pollution caused by activities that belong to the primary and secondary production sectors of the economy. Land/Water Pollution facilitates the determination of the water pollution sources / mechanisms / quantifiers in closed, semi-closed, and open systems. This course refers on the calculation of the soil pollution from water and air. Simulation of the pollution process in natural receivers by means of models validated with laboratory and *in situ* measurements takes place. Moreover, scale up of the receiver (where the simulation models apply) by means of dimensional analysis is performed. Laboratory validation of simulation models referring to river and lake pollution is executed. Finally, the knowledge acquired so far into a complex system, which is used as receiver and natural processor of pollutants discharged from point and linear sources is applied.

Objectives of the course:

The development of proper knowledge background in techno-economic issues of water / soil pollution, so that the postgraduate student, having followed this course, will hopefully be able to:

- Analyze environmental systems and optimize the pollution level of a natural receiver with techno-economic criteria.
- Estimate pollution caused by activities that belong to the primary and secondary production sectors of the economy.
- Determine the water pollution sources / mechanisms / quantifiers in closed, semi-closed, and open systems.
- Calculate soil pollution from water and air.
- Simulate the pollution process in natural receivers by means of models validated with laboratory and *in situ* measurements.
- Perform scale up of the receiver (where the simulation models apply) by means of dimensional analysis.
- Execute laboratory validation of simulation models referring to river and lake pollution.
- Apply the knowledge acquired so far into a complex system, which is used as receiver and natural processor of pollutants discharged from point and linear sources.

Further objectives of the course are:

1. The knowledge support of (i) relevant courses taught in following semesters, and (ii) study / research attempts that might be carried out by postgraduate students within a framework of MSc thesis and/or participation in certain research programs among those taking place in the Laboratory or in environmentally sensitive natural receivers in Greece.
2. The creation of a personal scientifically structured but also flexible (i.e., easily adapted to expected professional requirements of Greek reality as described during the lectures) Knowledge Base, which will help the postgraduate students to search for corresponding positions of the public and the private sectors of the economy.

Course contents:

Analysis of environmental systems and optimization of the pollution level of a natural receiver with techno-economic criteria. Estimation of the pollution caused by activities that belong to the primary and secondary production sectors of the economy. Determination of the water pollution sources / mechanisms / quantifiers in closed, semi-closed, and open systems. Calculation of the soil pollution from water and air. Simulation of the pollution process in natural receivers by means of models validated with laboratory and *in situ* measurements. Scale up of the receiver (where the simulation models apply) by means of dimensional analysis. Laboratory validation of simulation models referring to river and lake pollution. Application of the knowledge acquired so far into a complex system, which is used as receiver and natural processor of pollutants discharged from point and linear sources.

Suggested Reading:

Basic Manuals:

1. Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation, by Ibrahim Mirsal, 2nd Edition, Springer-Verlag, 2008.
2. Industrial Water Pollution Control, by William Wesley Eckenfelder, McGraw-Hill Book Company, 1989.
3. Environmental hydraulics and surface waters quality, by Basilis Antonopoulos, GIAHOUDIS Edition, 2003 (in Greek).
4. Quality and pollution of underground waters, by Basilis Antonopoulos, ZITIS Edition, 2001 (in Greek).

Other Literature:

5. Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse, 4th ed. rev. by George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel, Authors: Metcalf, L. ; Eddy, H.P. ; Tchobanoglous, George, McGraw-Hill, New York, 2004.
6. Water quality control, by Katerina Zannaki, ION Edition, 2001 (in Greek).

Teaching methods:

Lectures and laboratory exercises of the course using Power Point and laboratory equipments of the Laboratory of Simulation of Industrial Processes. The active participation of students is encouraged.

Assessment Methods:

Written Exams during the First Exam Period (February). Optional supplementary work (up to 4 additional credits) may be performed under the constrain that a grade over 4 achieved at the written exams. In case of using the Second Exams Period (September) the procedure discussed above is also valid. Alternatively the student may undertake a course work up to 10 credits.

Course Schedule

Week	Topic
1	Environmental systems and optimization of the pollution level of a natural receiver with techno-economic criteria.
2	Pollution caused by activities that belong to the primary production sector of the economy (agriculture, livestock production, fishing, mining, natural resources exploitation).
3	Pollution caused by activities that belong to the secondary production sector of the economy (Industry, manufacturing). Recent examples of the Greek reality.
4	Water pollution sources / mechanisms / quantifiers in closed, semi-closed, and open systems (lakes, rivers/estuaries, sea, respectively), with examples of Greece and SE Mediterranean basin.
5	Soil pollution from water and air.
6	Simulation of the pollution process in natural receivers by means of models validated with laboratory and <i>in situ</i> measurements
7	Scale up of the receiver (where the simulation models apply) by means of dimensional analysis.
8	Laboratory validation of simulation models referring to river pollution.
9	Laboratory validation of simulation models referring to lake pollution.
10	Application of the knowledge acquired so far into a complex system (river – lake), which is used as receiver and natural processor of pollutants discharged from point and linear sources with special reference on processing units that use product/wastes of the primary section of the economy.