

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	Θετικών Επιστημών		
ΤΜΗΜΑ	Τεχνολογιών Ψηφιακής Βιομηχανίας		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Μεταπτυχιακό (ΠΜΣ Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος)		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	012	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	3^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Συστήματα Ελέγχου Ρύπανσης στη Βιομηχανία		
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		3	7
Σύνολο		3	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	---		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική ή/και Αγγλική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	Ναι, υπό προϋποθέσεις		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	https://ric.dind.uoa.gr/spoydes/programma_spydon/g_exa_mino/systimata_elegchou_rypansis_sti_biomichania/		

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p>Μαθησιακά Αποτελέσματα</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></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>Στόχος του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών α) στους βασικούς ρύπους βιομηχανικών και άλλων παραγωγικών μονάδων, β) σε θέματα βιώσιμης βιομηχανικής ανάπτυξης, γ) ελέγχου ρύπανσης και δ) νομικού πλαισίου και περιβαλλοντικών περιορισμών. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοούν τους κανονισμούς προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος από τις ρυπογόνες βιομηχανικές δραστηριότητες. • Να κατηγοριοποιούν τους βιομηχανικούς ρύπους (αέριοι, υγρά απόβλητα, στερεά απόβλητα, επικίνδυνοι ρύποι) ως προς τη μέθοδο επεξεργασίας τους. • Να αναλύουν τους περιορισμούς και τους δείκτες ποιότητας που επιβάλλονται από την περιβαλλοντική νομοθεσία. • Να αναλύουν τη συσχέτιση μεταξύ κτηματολογικού σχεδιασμού, διαχείρισης αποβλήτων και βιομηχανικής δραστηριότητας. • Να αναλύουν και να εφαρμόζουν εργαλεία ελαχιστοποίησης ρύπων μέσω διαδικασιών ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης πολυτίμων υλικών. • Να κατανοούν τις βασικές φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων, όπως αυτές εφαρμόζονται στις περιπτώσεις στερεών, υγρών και αέριων ρύπων.

- Να μοντελοποιούν βιομηχανικά συστήματα ελέγχου ρύπανσης.
- Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν ελεγκτές ρύθμισης βιομηχανικών συστημάτων για την ελαχιστοποίηση βιομηχανικών ρύπων.
- Να αναλύουν τη συσχέτιση της ικανοποίησης των περιβαλλοντικών προτύπων με την απόδοση και το κόστος λειτουργίας των παραγωγικών μονάδων
- Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν συστήματα υποστήριξης αποφάσεων για την διαχείριση βιομηχανικών αποβλήτων.
- Να αναλύουν τη λειτουργία ρομποτικών συστημάτων καθαρισμού.
- Να συνδυάζουν τις προαναφερόμενες μεθόδους και τεχνολογίες για την μελέτη και την εφαρμογή αντιρρυπαντικών τεχνολογιών σε βιομηχανικές και άλλες παραγωγικές εφαρμογές.

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
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...

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών, Λήψη αποφάσεων, Αυτόνομη εργασία, Ομαδική εργασία, Σχεδιασμός και διαχείριση έργων, Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής, Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Απόβλητα από διάφορους παραγωγικούς τομείς. Βιομηχανική Συμβίωση και Κτηματολογικός Σχεδιασμός. Εμπορία λυμάτων/εκπομπών. Αποφυγή της Ρύπανσης και Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων μέσω επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης, Επιπτώσεις στον κύκλο της ζωής και στρατηγικές διαχείρισης. Διεργασίες επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων: Χαρακτηριστικά και κανονισμοί για την ποιότητα των λυμάτων, Φυσικές/χημικές/βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων, Πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής επεξεργασία, Μοντελοποίηση διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων. Προηγμένες τεχνικές ελέγχου για τη ρύθμιση της ποιότητας των λυμάτων εξόδου: Τεχνικές εύρωστου ελέγχου και ελέγχου οδηγούμενου από δεδομένα, Εποπτικός έλεγχος και Αισθητήρες Λογισμικού. Στερεά βιομηχανικά απόβλητα: Κατηγοριοποίηση, Οικονομικά Χαρακτηριστικά, Ανακύκλωση. Ρομποτικές εφαρμογές στη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Διαλογή αποβλήτων με τεχνικές ρομποτικής όρασης. Έλεγχος καύσης σε Καύσιμα Προερχόμενα από Απορρίμματα (RDF). Μοντελοποίηση και Έλεγχος συστημάτων πυρόλυσης, συστημάτων αποτέφρωσης και συστημάτων αεριοποίησης. Τεχνολογίες και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Ατμοσφαιρική ρύπανση: Κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι και μετασχηματισμοί τους, Μεταφορά και Διασπορά ατμοσφαιρικών ρύπων, Μείωση βιομηχανικών εκπομπών, Μοντελοποίηση και Έλεγχος. Εξοπλισμός για τον έλεγχο σωματιδιακών και Αέριων ρύπων. Ρομποτικά συστήματα καθαρισμού επικίνδυνων αποβλήτων.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο, Σύγχρονη εξ αποστάσεως, Ασύγχρονη 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>	<p>Υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω</p> <ul style="list-style-type: none"> • χρήσης ηλεκτρονικής πλατφόρμας διαδραστικής αμφίδρομης επικοινωνίας και συμμετοχής, • χρήσης πλατφόρμας ηλεκτρονικής τάξης για παροχή υλικού, συζητήσεις, ανακοινώσεις, ανάθεση εργασιών, • επικοινωνίας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, • χρήσης προβολικού συστήματος στις διαλέξεις, • χρήσης πακέτων λογισμικού παραγωγής προσομοιώσεων • χρήσης πακέτων λογισμικού προσομοίωσης και υλοποίησης συστημάτων ελέγχου ρύπανσης • χρήσης πακέτων λογισμικών συλλογής και ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ υποσυστημάτων 											
<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><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>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>60</td> </tr> <tr> <td>Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table>		Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου	Διαλέξεις	39	Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	60	Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	76	Σύνολο Μαθήματος	175
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου											
Διαλέξεις	39											
Μελέτη & ανάλυση βιβλιογραφίας	60											
Εκπόνηση μελέτης / Συγγραφή εργασιών	76											
Σύνολο Μαθήματος	175											
<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><i>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</i></p>	<p>Η αξιολόγηση των μεταπτυχιακών φοιτητών και η επίδοσή τους στο μάθημα πραγματοποιείται στο τέλος κάθε εξαμήνου με γραπτές ή προφορικές εξετάσεις ή με εκπόνηση εργασιών καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου ή μπορεί και να στηριχθεί σε ενδιαμέσες εξετάσεις προόδου, γραπτές εργασίες, εργαστηριακές ασκήσεις ή και σε συνδυασμό όλων των παραπάνω. Ο τρόπος αξιολόγησης ορίζεται από τον διδάσκοντα του μαθήματος και ανακοινώνεται στους φοιτητές. Η γλώσσα γραπτών ή προφορικών εξετάσεων είναι ίδια με τη γλώσσα διδασκαλίας. Οι εργασίες μπορεί να είναι στην ελληνική ή/και αγγλική γλώσσα.</p> <p>Κατά τη διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων, ως μεθόδων αξιολόγησης, εξασφαλίζεται υποχρεωτικά το αδιάβλητο της διαδικασίας. Η βαθμολόγηση γίνεται στην κλίμακα 0-10. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων ανακοινώνονται από τον διδάσκοντα και αποστέλλονται στη Γραμματεία του Π.Μ.Σ. μέσα σε τέσσερις εβδομάδες το αργότερο από την εξέταση του μαθήματος. Το ποσοστό συμμετοχής των ασκήσεων, εργασιών κλπ. στον τελικό βαθμό του μαθήματος καθορίζεται, από τον διδάσκοντα του μαθήματος και ανακοινώνεται στους φοιτητές κατά την έναρξη του εξαμήνου. Δύναται να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι αξιολόγησης, όπως η διεξαγωγή γραπτών ή προφορικών εξετάσεων με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται το αδιάβλητο της διαδικασίας της αξιολόγησης και ικανοποιούνται οι προβλέψεις των σχετικών κανονισμών του ΠΜΣ. Δύναται επίσης να εφαρμόζονται εναλλακτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση φοιτητών/τριών με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές</p>											

	ανάγκες μετά από απόφαση της Σ.Ε και εισήγηση του υπευθύνου ΑμεΑ του Τμήματος και λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της Μονάδας Προσβασιμότητας Φοιτητών με αναπηρία.
--	--

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Ν. Μουσιόπουλος, Λ. Ντζιαχρήστος και Θ. Σλίνη, Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος – Αρχές Αειφορίας, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα - Αποθετήριο "Κάλλιππος", 2015.
2. Α. Κούγκολος, Περιβαλλοντική Μηχανική: Ρύπανση και Προστασία Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 2021.
3. Χ. Τράκας, G. Haberle, M. Harterich, R. Gscheidle και Π. Ανδρεάδης, Περιβαλλοντική Διαχείριση: Υγιεινή και Ασφάλεια Εργαζομένου, Μαρία Παρίκου & Σία ΕΠΕ, 2017.
4. Ε. Νταρακάς, Μ. Πεταλά και Β. Τσιρίδης, Περιβαλλοντική Χημεία και Μηχανική, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 2019.
5. Δ. Κομίλης, Διαχείριση και Μηχανική Στερεών Αποβλήτων, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 2021.
6. Ε. Γιδάρκος και Μ. Αίβαλιώτη, Επικίνδυνα Απόβλητα: Διαχείριση - Επεξεργασία - Διάθεση, Εκδόσεις Πολυτεχνείου Κρήτης, 2021.
7. Ε. Αμανατίδου, Προχωρημένες και Σύγχρονες Διαδικασίες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 2019.
8. Α. Κούγκολος και Μ. Σαμολαδά, Νομοθεσία για την Προστασία του Περιβάλλοντος: Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 2017.
9. Β. Χ. Γκέκας, Ε. Σ. Κατσιβέλα και Ν. Ε. Φραντζεσκάκη, Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών και επικίνδυνων απόβλητων, Εκδόσεις Τζιόλα & Υιοί ΑΕ, 202.
10. A. Singh, M. Agrawal και S. B. Agrawal (eds), Water Pollution and Management Practices, Springer Singapore, 2021.
11. C. David Cooper και F. C. Alley, Air Pollution Control: A Design Approach, Waveland Press Inc, 2011.
12. C. Takahashi, M. Giuliani, B. Lennox, W. R. Hamel, R. Stolkin και C. Semini (eds), Robotics in Extreme Environments, Frontiers Research Topics, 2021.
13. F. R. Spellman, The Science of Environmental Pollution, CRC Press, 2021.
14. G. Chen, M. C. M. van Loosdrecht, G. A. Ekama and D. Brdjanovic, Biological Wastewater Treatment: Principles, Modeling and Design, IWA Publishing, 2020.
15. G. Venkatesan and J. Thirumal, Global Perspectives on Air Pollution Prevention and Control System Design, IGI Global, 2019.
16. H. D. Hesketh and F. L. Cross Jr, Sizing and Selecting Air Pollution Control Systems, CRC Press, 2020.
17. H. Obarska-Pempkowiak, M. Gajewska, E. Wojciechowska and J. Pempkowiak, Treatment Wetlands for Environmental Pollution Control, Springer International Publishing, 2015.
18. N. P. Cheremisinoff, Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies, Butterworth-Heinemann, 2002.
19. P. Burrows, The Economic Theory of Pollution Control, MIT Press, 1980.
20. S. P. Singh, K. Rathinam, T. Gupta and A. K. Agarwal (eds), Pollution Control Technologies: Current Status and Future Prospects, 2021.
21. S. P. Singh, K. Rathinam, T. Gupta και Α. Κ. Αγαρωάλ (eds), Pollution Control Technologies: Current Stature and Future Prospects, Springer Nature, 2021.
22. S. R. Qasim, Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation, CRC Press, 1999.
23. W. L. Heumann, Industrial Air Pollution Control Systems, McGraw-Hill, 1997.

24. Water Environment Federation, Wastewater Treatment Process Modeling: WEF Manual of Practice No. 31, McGraw Hill Education, 2021.
25. Z. Zhang, A. Núñez-Delgado και W. Zhang, Gas (eds), Water and Solid Waste Treatment Technology, MDPI, 2021.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

1. Journal of Industrial Pollution and Toxicity, Annex Publishers.
2. Journal of Environmental Pollution and Control, Annex Publishers.
3. Environmental Pollution, Elsevier.
4. Marine Pollution Bulletin, Elsevier.
5. Environmental Research, Elsevier.
6. Process Safety and Environmental Protection, Elsevier.
7. Atmospheric Pollution Research, Elsevier.
8. Hygiene and Environmental Health Advances, Elsevier.
9. International Journal of Hygiene and Environmental Health, Urban und Fischer Verlag Jena.
10. Journal of Hazardous Materials Advances, Elsevier.
11. Journal of Environmental Chemical Engineering, Elsevier.
12. Cleaner Chemical Engineering, Elsevier.
13. International Journal of Water and Wastewater Treatment, SciForschen.
14. Journal of Water Process Engineer, Elsevier.
15. Control Engineering Practice, International Federation of Automatic Control, Elsevier
16. IFAC Journal of Systems and Control, Elsevier
17. ISA Transactions