

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΚΠΠ80

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΚΠΠ80	ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΣΗΣ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ 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 φόρτου και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>		ΩΡΕΣ	ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
Εβδομαδιαίες ώρες φόρτου: 17-18 ώρες x 32 εβδομάδες		560	20
ΤΥΠΟΣ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ <i>Υποχρεωτική/Επιλογής/Κατ' επιλογήν υποχρεωτική</i>	Υποχρεωτική		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα για αυτή την ΘΕ.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ		
Η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ (λόγω ετήσιας διάρκειας της ΘΕ)		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (URL)	https://www.eap.gr/education/postgraduate/annual/environmental-catalysis-for-pollution-and-clean-energy-production/topics/#k80 Κάθε ΘΕ έχει επιπλέον τον δικό της χώρο στον ψηφιακό χώρο εκπαίδευσης του ΕΑΠ, με ελεγχόμενη πρόσβαση (χρήση κωδικού) για φοιτητές και διδακτικό προσωπικό. https://study.eap.gr/course/view.php?id=363		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα της ΘΕ, οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της ΘΕ.

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 ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, η/ο φοιτήτρια/ής θα πρέπει να:

- Περιγράφει το σχηματισμό των κύριων αέριων και υγρών ρύπων που εκπέμπονται – αποβάλλονται από κινητές και στατικές πηγές και να εξηγεί την αναγκαιότητα ελέγχου της εκπομπής τους αναφέροντας τις δυσμενείς επιπτώσεις αυτών των ρύπων στο περιβάλλον.
- Περιγράφει τη δομή και τη σύσταση της διεπιφάνειας που αναπτύσσεται μεταξύ ενός προσροφητικού υλικού και της υδατικής φάσης.
- Παρουσιάζει τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά την προσρόφηση ουσιών από την αέρια και υγρή φάση στην επιφάνεια προσροφητικών υλικών.
- Επιλέγει το κατάλληλο προσροφητικό υλικό για μια διεργασία αέριας ή υγρής αντιρύπανσης.
- Προτείνει τις κατάλληλες τεχνολογίες προσρόφησης για εφαρμογή στις αντίστοιχες διεργασίες αντιρύπανσης.
- Αναφέρει τις κύριες καταλυτικές και προσροφητικές μεθόδους πρωτογενούς ή δευτερογενούς ελέγχου της εκπομπής ρύπων, και να περιγράφει την λειτουργία τους.
- Προτείνει καθιερωμένους (state of the Art) ή υποψήφιους καταλύτες για τις καταλυτικές μεθόδους ελέγχου της εκπομπής ρύπων, και να αιτιολογήσει την επιλογή τους βασιζόμενος στις προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ο καταλύτης για δοσμένη μέθοδο ελέγχου, ρύπο και πηγή εκπομπής.
- Αναφέρει υπάρχουσες αλλά και υποσχόμενες εφαρμογές της καταλυτικής καύσης τόσο για τον πρωτογενή όσο και για τον δευτερογενή έλεγχο των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων, όπως τα οξείδια του αζώτου (NOx) και οι οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs).
- Περιγράφει την επίδραση των χλωροφθορανθράκων (CFCs) στο στρατοσφαιρικό όζον και στην κλιματική αλλαγή και να αναφέρει καταλυτικές και μη καταλυτικές διεργασίες καταστροφής ή αξιοποίησης των αποθεμάτων CFCs.

- Ορίζει βασικές έννοιες στο πεδίο της φωτοκατάλυσης και να περιγράφει φωτοκαταλυτικές διεργασίες για την επεξεργασία υγρών λυμάτων και πόσιμου νερού.

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 η ΘΕ;.

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

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της θεματικής ενότητας, η/ο φοιτήτρια/ής θα πρέπει να έχει αποκτήσει τις παρακάτω δεξιότητες:

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

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Σκοπός αυτής της θεματικής ενότητας είναι η εξοικείωση της/ου μεταπτυχιακής/ού φοιτήτριας/τή με προχωρημένες προσροφητικές, καταλυτικές και φωτοκαταλυτικές διεργασίες αντιρύπανσης, δηλαδή με διεργασίες καταστροφής ή δέσμευσης ουσιών που εκλύονται από στατικές πηγές (π.χ. βιομηχανικές εγκαταστάσεις) και κινητές πηγές (π.χ. οχήματα) και ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, καθώς και διεργασίες ελέγχου ρυπογόνων ουσιών που συναντάμε σε διάφορους τύπους αποβλήτων.

Τα γνωστικά αντικείμενα της Θ.Ε. είναι τα εξής:

1. Καταλυτικές Διεργασίες Αντιρύπανσης
2. Προσροφητικές Διεργασίες Αντιρύπανσης

Πιο αναλυτικά, το περιεχόμενο της Θ.Ε. είναι το εξής:

1. Αέρια ρύπανση
2. Υγρή ρύπανση
3. Η διεπιφάνεια μεταξύ φορτισμένης επιφάνειας στερεού προσροφητικού υλικού και υδατικού διαλύματος
4. Προσρόφηση
5. Προσροφητικά υλικά
6. Η τεχνολογία της προσρόφησης στις διεργασίες αντιρύπανσης
7. Έλεγχος των εκπομπών κινητών πηγών
8. Έλεγχος των εκπεμπόμενων οξειδίων του αζώτου (NO_x) από στατικές πηγές
9. Έλεγχος των εκπεμπόμενων πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) από στατικές πηγές
10. Καταλυτική καύση
11. Έλεγχος της χρήσης και της διαφυγής των χλωροφθορανθράκων (CFCs)
12. Έλεγχος του εισερχόμενου όζοντος (O_3) στα αεροσκάφη
13. Έλεγχος των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και υποξειδίου του αζώτου (N_2O)
14. Έλεγχος του εκπεμπόμενου διοξειδίου του θείου (SO_2) από στατικές πηγές
15. Καταλυτικές διεργασίες υγρών αποβλήτων και πόσιμου νερού

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση με διεξαγωγή πέντε Ομαδικών Συμβουλευτικών Συναντήσεων (ΟΣΣ) κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους σε Σαββατοκύριακα.	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Στις ΟΣΣ ή/και στις εργασίες χρησιμοποιούνται: - εργαλεία απομακρυσμένων συναντήσεων (cisco webex), - λογισμικά παρουσίασης (τύπου powerpoint), Επιπλέον, οι φοιτητές χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοματισμού γραφείου, φυλλομετρητές ιστού (web browser) καθώς και e-reader για ψηφιακά βιβλία. Στην επικοινωνία με τους φοιτητές: - υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του ΕΑΠ http://study.eap.gr (πληροφορίες μαθήματος, αναρτήσεις εκπαιδευτικού υλικού, ανακοινώσεις, μηνύματα, αποτελέσματα εξετάσεων, ομάδες χρηστών, forum συζητήσεων, κ.λ.π.). - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail)	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι εκπαίδευσης.</i>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Έτους
	5 ΟΣΣ (x 4 ώρες)	20

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	Ψηφιακή εκπαιδευτική δραστηριότητα	24
	Εκπόνηση Εργασιών (5 εργασίες x 24 ώρες)	120
	Εξετάσεις	4
	Ατομική μελέτη	392
	Σύνολο φόρτου ΘΕ (ώρες)	560
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, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.	- Εκπόνηση πέντε (5) Γραπτών Εργασιών (ΓΕ) κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους. Ο μέσος όρος των ΓΕ έχει ρόλο στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της ΘΕ κατά 30%, εφόσον υπάρξει προβιβάσιμος βαθμός (≥5) στις τελικές ή επαναληπτικές εξετάσεις. - Τελικές γραπτές εξετάσεις ο βαθμός των οποίων συνεισφέρει στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού της ΘΕ κατά 70%. Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνική Τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται ρητά στον αναρτημένο οδηγό σπουδών (https://www.eap.gr/education/odigos-spoudwn-eap/) και στον κανονισμό σπουδών (https://www.eap.gr/education/study-regulations/) που είναι πλήρως προσβάσιμοι από τους φοιτητές.	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Προσροφητικές Διεργασίες Αντιρύπανσης, Κ. Μπουρίκας, ΕΑΠ, Πάτρα, 2015.
2. Καταλυτικές Διεργασίες Αντιρύπανσης, Κ. Μπουρίκας, ΕΑΠ, Πάτρα, 2004.

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

Journal of the American Chemical Society
Angewandte Chemie – International Edition
Applied Catalysis B: Environmental
Journal of CO₂ Utilization
ACS Catalysis
Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews
Catalysis Reviews: Science and Engineering
Chemical Engineering Journal
Applied Surface Science
Nature catalysis
Journal of Colloid and Interface Science
Environmental Science & Technology
Surface Science Reports
Advances in Colloid Interface Science
Journal of Environmental Management
Materials
Journal of Chemical Technology and Biotechnology
Applied Water Science
Adsorption Science & Technology
Chemosphere
Science of the Total Environment
Journal of Hazardous Materials