

ΠΕΡΙΓΡΑΦΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ		
ΤΜΗΜΑ	---		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	Προπτυχιακό		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	5297	ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	9
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ / ECTS
Διαλέξεις και Υπολογιστικό Εργαστήριο		5	7
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ :	Ειδικότητας		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Ισοζύγια Μάζας & Ενέργειας, Σχεδιασμός Ι και ΙΙ, Μηχανική Χημικών Διεργασιών Ι και ΙΙ, Επιστήμη και Τεχνολογία Περιβάλλοντος, Περιβαλλοντική Μηχανική.		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS:	Ναι		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL) :	https://courses.chemeng.ntua.gr/environmental_assessment_and_optimization_of_industrial_processes		

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα
Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με βασικές έννοιες Ανάλυσης Κύκλου Ζωής ΑΚΖ) και το μεθοδολογικό πλαίσιο που προβλέπεται στην αποτίμηση και ανάλυση βιομηχανικών διεργασιών σε σχέση με τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις και όρους αειφορίας και γενικότερων επιπτώσεων στην κοινωνία. Μέσα από τα διάφορα εργαλεία ΑΚΖ που θα διδαχθούν, οι φοιτητές θα αναπτύξουν την ικανότητα να αξιολογούν βιομηχανικές διεργασίες και να συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις, στοχεύοντας στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και στην προώθηση της αειφορίας μέσω της ενσωμάτωσης κρίσιμων κοινωνικοοικονομικών κριτηρίων. Το μάθημα θα δώσει στους φοιτητές τα εφόδια να ανταποκρίνονται στις προκλήσεις των σύγχρονων βιομηχανικών συστημάτων και προϊόντων, τα οποία διακρίνονται από αυξημένη πολυπλοκότητα και πολύ-λειτουργικότητα. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να: • Περιγράφει μία ΑΚΖ βάσει των τεσσάρων σταδίων: ορισμός, σκοπού και αντικειμένου της μελέτης, απογραφή δεδομένων, εκτίμηση επιπτώσεων και ερμηνεία αποτελεσμάτων. • Εντοπίζει τους περιορισμούς και τις απαιτήσεις μιας μελέτης ΑΚΖ καθώς και τα κρίσιμα σημεία ενός συστήματος. • Αξιολογεί τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά συστημάτων, τεχνολογιών και προϊόντων. • Πραγματοποιεί μελέτες ΑΚΖ βάσει των ISO1404/14044 με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού (δημιουργία μοντέλου, συλλογή δεδομένων, υπολογισμούς επιπτώσεων και ερμηνεία αποτελεσμάτων). • Συντάσσει με διαφανή τρόπο αναφορές ΑΚΖ. • Επιλέγει την καλύτερη τεχνική λύση και να αξιολογεί την τελική επίδραση στο περιβάλλον ολοκληρωμένων βιομηχανικών διεργασιών.
Γενικές Ικανότητες
• Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση βιβλιογραφικών και πειραματικών δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των απαραίτητων τεχνικών και λογισμικών. • Σχεδιασμός και διαχείριση έργων • Αυτόνομη Εργασία

- Ομαδική Εργασία
- Λήψη αποφάσεων

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή στο Σκεπτικό και στην Ανάλυση του Κύκλου Ζωής προϊόντων και υπηρεσιών. Γραμμικό έναντι κυκλικού μοντέλου. Πολυπλοκότητα του κύκλου ζωής προϊόντων. Εισαγωγή των ορίων του συστήματος. Ιστορικά στοιχεία πάνω στο Σκεπτικό και την Ανάλυση του Κύκλου Ζωής. Σύγκριση τεχνολογιών και προϊόντων μέσω παραδειγμάτων. Εισαγωγή στην ΑΚΖ.
- Μεθοδολογία της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής κατά ISO 14040/14044. Καθορισμός σκοπού και αντικειμένου της μελέτης. Απογραφή δεδομένων. Εκτίμηση επιπτώσεων. Ερμηνεία αποτελεσμάτων. Ανάλυση παραδειγμάτων. Περιγραφή περιορισμών και υποθέσεων σε μία ΑΚΖ. Ανάλυση μεθοδολογιών κατανομής περιβαλλοντικού φορτίου (allocation methodologies). Περιγραφή διαφορετικών μοντέλων υπολογισμού περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Απογραφή δεδομένων και εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω παραδειγμάτων. Τρόπος χρήσης εξειδικευμένων βιβλιοθηκών περιβαλλοντικών δεδομένων και ανάλυση παραδειγμάτων ΑΚΖ για τον υπολογισμό περιβαλλοντικών επιπτώσεων εργοστασιακών (βιο-)διεργασιών. Ανάλυση Κρίσιμων Σημείων (ΑΚΣ/hot spot analysis).
- Ανάλυση Κρίσιμων Σημείων (hot spot analysis) σε ασκήσεις και παραδείγματα στο υπολογιστικό εργαστήριο.
- Προχωρημένα Θέματα ΑΚΖ I: Ανάλυση αβεβαιότητας και προσδοκώμενου Κύκλου Ζωής (prospective LCA). Ανάλυση ευαισθησίας και εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναδυόμενων τεχνολογιών χαμηλού επιπέδου ετοιμότητας.
- Προχωρημένα Θέματα ΑΚΖ II: Ex-ante vs Ex-post LCA. Ενσωμάτωση ΑΚΖ στην επιλογή πρώτων υλών και διαμόρφωσης προϊόντων. Εισαγωγή στη θεωρία παιγνίων σε εφαρμογές διαχείρισης αστικών αποβλήτων και Κυκλικής Οικονομίας
- Ανάλυση βιωσιμότητας βιομηχανικών διεργασιών: Ενσωμάτωση κοινοοικονομικών κριτηρίων στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και πολυκριτηριακή ανάλυση με σκοπό την ολιστική ανάλυση βιωσιμότητας.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:	Στην τάξη και στο Υπολογιστικό Κέντρο	
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ:	Ιστοσελίδα του μαθήματος https://helios.ntua.gr/course/view.php?id=1327 Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω εργασίας στο εργαστήριο και στο Υπολογιστικό Κέντρο της Σχολής	
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ :	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου
	Διαλέξεις	24
	Ασκήσεις Πράξης που εστιάζουν στην εφαρμογή μεθοδολογιών στο Υπολογιστικό Κέντρο	16
	Εκπαιδευτική εκδρομή / Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	20
	Υπολογιστικό θέμα	40
	Αυτοτελής Μελέτη	75

	Σύνολο Μαθήματος:	175
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ :	Η αξιολόγηση γίνεται μέσω εργασίας (ΑΕ).	

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σημειώσεις των διδασκόντων
- Sustainable Engineering: Concepts, Design, and Case Studies, D Allen and D. Shonnard, (2018), Prentice Hall
- A Azapagic and S Perdan (2011), Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists 2nd Edition, Kindle Edition
- International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2010 <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>
- Matthews S, Hendricks and Matthews D. 2015. LCA: Quantitative approaches for decisions that matter. <https://www.lcatextbook.com/>