Zero Waste Management and Circular Economy

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	2		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Zero Waste Management & Circular Economy		
ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ *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*		**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
		3	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο 4.			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ *Υποβάθρου , Γενικών Γνώσεων, Επιστημονικής Περιοχής, Ανάπτυξης Δεξιοτήτων*	Επιστημονικής Περιοχής		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Κανένα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνική & Αγγλική σε τάξη Erasmus		
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

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.

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*

Σκοπός του μαθήματος είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την κυκλική οικονομία μηδενικών αποβλήτων. Αποσκοπεί στη αποτροπή δημιουργίας αποβλήτων με καινοτόμες επιχειρήσεις μηδενικών αποβλήτων. Επιδιώκει την μετάβαση από το παραδοσιακό waste management στα zero waste systems. Αναδεικνύει την επαναχρησιμοποίηση και ανακατασκευή. Επισημαινει την ανάκτηση ενέργειας από απόβλητα μέσω αποτέφρωσης. Στοχεύει στην βιωσιμότητα/αειφορία (sustainability). Μελετά τεχνολογία χαμηλής περιεκτικότητάς σε άνθρακα (low carbon technology). Συμβάλει στην εξοικονόμηση ανακυκλώσιμων υλικών. Επιδιωκει την ανακύκλωση χημικών. Διερευνά την καύση Refuse Derived Fuels (RDF) στην τσιμεντοβιομηχανία. Εξεταζει την διαύγεια στην κυβέρνηση και τα οικονομικά καθως και την χρηματοδότηση.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες θα:

- Έχουν κατανοήσει την αναγκαιότητα για την Zero Waste κυκλική οικονομία.
- Είναι σε θέση να επικοινωνούν με ειδικούς επιστήμονες και τεχνικούς για σχετικά με την

αποτροπή δημιουργίας αποβλήτων με τη βοήθεια zero waste καινοτόμες επιχειρήσεις.
- Είναι σε θέση να συνθέτουν πιθανές λύσεις που οδηγούν στην μετάβαση από το παραδοσιακό waste management στα zero waste systems.
- Συνιστούν την επαναχρησιμοποίηση και ανακατασκευή και την ανάκτηση ενέργειας από απόβλητα μέσω αποτέφρωσης.
- Υποστηρίζουν την βιωσιμότητα/αειφορία.
- Συμβουλεύουν τεχνολογία χαμηλής περιεκτικότητάς σε άνθρακα (low carbon technology).
- Υποστηριζουν την εξοικονόμηση ανακυκλώσιμων υλικών και την ανακύκλωση χημικών.
- Συμβάλλουν στην Καύση RDF στην τσιμεντοβιομηχανία.

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
Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
Λήψη αποφάσεων
Αυτόνομη εργασία
Ομαδική εργασία
Εργασία σε διεθνές περιβάλλον
Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον
Παραγωγή 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

Οι γενικές ικανότητες που θα πρέπει να έχει αποκτήσει ο φοιτητής/τρια και στις οποίες αποσκοπεί το μάθημα είναι:

- Αυτόνομη Εργασία
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση των νέων τεχνολογιών.
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις.
- Λήψη αποφάσεων.
- Εργασία σε διεθνές περιβάλλον (ERASMUS).
- Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον (ERASMUS).
- Παραγωγή νέων ερευνητικών ιδεών.
- Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα.
- Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και ευαισθησίας σε θέματα φύλου.
- Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής.
- Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης.

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το μάθημα καλύπτει τις ακόλουθες ενότητες:

- Zero Waste κυκλική οικονομία.
- Αποτροπή δημιουργίας αποβλήτων με zero waste καινοτόμες επιχειρήσεις.
- Μετάβαση από το παραδοσιακό waste management στα zero waste systems.
- Επαναχρησιμοποίηση και ανακατασκευή.
- Ανάκτηση ενέργειας από απόβλητα μέσω αποτέφρωσης.
- Βιωσιμότητα/αειφορία (sustainability).
- Τεχνολογία χαμηλής περιεκτικότητάς σε άνθρακα (low carbon technology).
- Εξοικονόμηση ανακυκλώσιμων υλικών.
- Ανακύκλωση χημικών. Καύση Refuse Derived Fuels (RDF) στην τσιμεντοβιομηχανία.
- Διαύγεια στην κυβέρνηση και τα οικονομικά/χρηματοδότηση.

Θα χρησιμοποιηθεί συνδυασμός διδακτικών και μαθησιακών μεθόδων με στόχο την ενεργή συμμετοχή των φοιτητών και την πρακτική εφαρμογή των υπό εξέταση θεματικών ενοτήτων: διαλέξεις με τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων, ανάλυση και συζήτηση επιστημονικών κειμένων και

βιωματικές (ομαδικές) ασκήσεις. Επιπλέον, στο eclass αναρτώνται σε ηλεκτρονική μορφή άρθρα, οπτικοακουστικό υλικό διαλέξεων, διαδικτυακές διευθύνσεις, χρήσιμες πληροφορίες, μελέτες περίπτωσης και ασκήσεις για την εξάσκηση των φοιτητών/τριών.

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ *Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.*	Δια ζώσης ή εξ αποστάσεως (Ελληνικά ή Αγγλικά). Διαλέξεις σε αίθουσα διδασκαλίας.
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ *Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές*	**Διδασκαλία:** Διαλέξεις με σύγχρονα οπτικοακουστικά μέσα, υποστήριξη μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας eclass. **Επικοινωνία με τους φοιτητές:** πρόσωπο με πρόσωπο σε ώρες γραφείου, email, πλατφόρμα eclass
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ *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.* *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*	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	30
Αυτοτελής μελέτη του υλικού διαλέξεων και των ασκήσεων	90
Εξετάσεις (γραπτές)	3
Συμβουλευτική υποστήριξη	27
Σύνολο Μαθήματος	***150***

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.*	**Γλώσσα αξιολόγησης:** Ελληνική & Αγγλική σε τάξη Erasmus **Μέθοδοι Αξιολόγησης:** Η ύλη του μαθήματος αναρτάται στο eclass κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Ο τελικός βαθμός του μαθήματος διαμορφώνεται κατά 100% από την αξιολόγηση της γραπτής εξέτασης, η οποία περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων/ασκήσεων και διεξάγεται με ανοικτά βιβλία. Τα κριτήρια αξιολόγησης αναρτώνται στο e-class στην αρχή του εξαμήνου. Σε περίπτωση αποτυχίας, στην επαναληπτική εξεταστική περίοδο του Σεπτεμβρίου, η βαθμολογία του μαθήματος διαμορφώνεται όπως ακριβώς και κατά την πρώτη εξεταστική περίοδο. Οι φοιτητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην γραφή και στην ανάγνωση (όπως αυτές πιστοποιούνται και χαρακτηρίζονται από αρμόδιο φορέα) εξετάζονται βάσει της προβλεπόμενης από το Τμήμα διαδικασίας. **Γνωστοποίηση κριτηρίων αξιολόγησης:** Τα κριτήρια αξιολόγησης γίνονται γνωστά κατά τη διάρκεια του πρώτου μαθήματος και είναι σαφώς διατυπωμένα στην ιστοσελίδα του μαθήματος και στο e-class. Οι φοιτητές/τριες έχουν τη

	δυνατότητα να λάβουν εξηγήσεις σχετικά με τη βαθμολογία την οποία έλαβαν.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Προτεινόμενη Βιβλιογραφία :

- María-Laura Franco-García, Jorge Carlos Carpio-Aguilar, et al. Towards Zero Waste: Circular Economy Boost, Waste to Resources (Greening of Industry Networks Studies, 6, Band 6) 2018.
- Jianming Yang and Agnes Zhang. From Zero Waste to Material Closed Loop: The Way Towards Circular Economy. 2022.
- Stefanie Eva R. Behrendt, Hikaru Osaka, et al. Zero Waste in Business: Simple ideas to make change happen in a circular economy. (English Edition). 2021.
- Claire Potter. Welcome to the Circular Economy: The next step in sustainable living. 2022.
- Lerwen Liu and Seeram Ramakrishna. An Introduction to Circular Economy. 2020.
- Rahul S Mor, Anupama Panghal, et al. Challenges and Opportunities of Circular Economy in Agri-Food Sector: Rethinking Waste (Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes). 2022.
- Atiq Zaman. Zero-Waste: Reconsidering Waste Management for the Future (Routledge Studies in Waste Management and Policy). 2019.
- Peter Lacy , Jessica Long, et al. The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage. 2020.
- Frank Kreith, George Tchobanoglous. Handbook of Solid Waste Management. McGraw-Hill, Kindle Edition, 2nd ed., 2002
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill, 1993.
- Edward A. McBean, Frank A. Rovers, Grahame J. Farquhar. Solid Waste Landfill Engineering and Design. Prentice Hall, 1994.
- William A. Worrell, P. Aarne Vesilind, Solid Waste Engineering, 2011.
- Amalendu Bagchi. Design of Landfills and Integrated Solid Waste Management. 3rd ed., 2004.

-Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Energy
- Journal of Cleaner Production
- Journal of Environmental Management
- Procedia Environmental Sciences
- Renewable and Sustainable Energy Reviews
- Sustainable Production and Consumption
- Waste Management
- Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy

-Σημειώσεις Διδασκόντων

-Υλικό εξάσκησης