ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

(1) ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΜΗΜΑ	ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**MB129**	**ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ**	**2ο**
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ		

ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	**ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**	**ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**
Διαλέξεις	2	6
ΣΥΝΟΛΟ	2	6

ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	ΟΧΙ
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS	ΟΧΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)	

(2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σκοπός του μαθήματος είναι η ανάπτυξη του τεχνολογικού και επιστημονικού υπόβαθρου των φοιτητών στις τεχνολογίες ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας. Θα γνωρίσουν όλες τις κατηγορίες βιομάζας, δίνοντας έμφαση σε αυτή που βασίζεται στο ξύλο και σε αγροτικά υπολείμματα βασισμένα στη λιγνίνη-κυτταρίνη. Τρόποι συλλογής και επιτρεπόμενα μεγέθη και προέλευση αυτής. Ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων κάθε μεθόδου με βάση το είδος της βιομάζας και εφαρμογές ανά είδος υπολείμματος ώστε να αξιοποιηθούν στο μέγιστο αυτά τα υπο-προϊόντα. Ταυτόχρονα γίνεται ανάπτυξη της τεχνολογίας για την κάθε μία διαφορετική παραγωγή με λεπτομερείς αναφορές στην κάθε μία ξεχωριστά με σκοπό την δυνατότητα επιλογής της πιο κατάλληλης λύσης σε βιομηχανίες Ξύλου τόσο στην Ελλάδα όσο και σε ευρύτερη κλίμακα (Ευρώπη). Ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε οικιακή και βιομηχανική χρήση.

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής είναι σε θέση να γνωρίζει:

• Τι είναι η βιομάζα. Ποιοι είναι οι τύποι της βιομάζας και με βάση ποια κριτήρια διαχωρίζεται και κατηγοριοποιείται.

• Τα όρια και τους περιορισμούς στην αξιοποίηση των διαφορετικών τύπων βιομάζας.

• Τις τεχνολογίες αξιοποίησης και παραγωγής διαφορετικών προϊόντων από αυτή.

• Τις δυνατότητες διαχείρισης υπολειμμάτων σε σχέση με το κόστος μετατροπής αυτών σε ενεργειακά νέα προϊόντα ανά περίοδο (εποχικά) και περιοχή, τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα.

• Να αξιοποιεί ενεργειακά κάποια υλικά παράγοντας πρόσθετα κέρδη για κάποιες μονάδες είτε παραγωγής είτε μεταποίησης.

• Να κατανοεί τις διαφορετικές τεχνολογίες αξιοποίησης βιομάζας, γνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της καθεμιάς.

• Να εφαρμόζει τη βέλτιστη τεχνική αξιοποίησης ανάλογα με το είδος της διαθέσιμης βιομάζας και τα χαρακτηριστικά της περιοχής (υλικά, διαθέσιμες βιομηχανίες της κάθε περιφέρειας), ώστε να προτείνει μία βιώσιμη επενδυτικά με βάση τα κριτήρια επιλογής που έχει διδαχθεί.

• Να αξιολογεί τη βιομάζα και να μπορεί να επιλέγει τον σωστό τρόπο συλλογής της με τη βέλτιστη οικονομική και περιβαλλοντικά ωφέλιμη προσέγγιση.
• Να μπορεί να προτείνει τον καλύτερο τρόπο ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, τόσο για οικιακή όσο και για βιομηχανική χρήση ή τη χρήση της σε θερμοκήπια.
• Να μπορεί να επιλέξει τη βέλτιστη τεχνολογία για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή συμπαραγωγή θερμικής – ηλεκτρικής

Γενικές Ικανότητες

(3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Στο θεωρητικό μέρος του μαθήματος ο φοιτητής διδάσκεται και μαθαίνει για:

- Εισαγωγή στη βιομάζα και κατανόηση της συμπεριφοράς των διαφορετικών υλών για τη δυνατότητα εκμετάλλευσής τους. Βιομάζα, φωτοσύνθεση, παρουσίαση και κατανόηση των τεσσάρων βασικών τύπων βιομάζας.
- Βιο-ενεργειακά προϊόντα, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ενεργειακές καλλιέργειες, εκτίμηση δυναμικού βιομάζας σε τοπικό και ευρύτερο επίπεδο. Ενεργειακές απαιτήσεις και διαθέσιμες ποσότητες βιομάζας. Περιοδικότητα, αναζήτηση δημιουργίας περιφερειακών κέντρων συγκομιδής και εκμετάλλευσης.
- Διαχείριση βιομάζας. Μέθοδοι διαχείρισης βιομάζας με βάση διεθνείς πρακτικές. Εφαρμογές και παραδείγματα σε ελληνική, ευρωπαϊκή και παγκόσμια κλίμακα.
- Βιοκαύσιμα. Αναλυτική παρουσίαση βιοκαυσίμων, τεχνολογίες, αποτελέσματα εφαρμογής και προβλήματα αυτών.
- Παρουσίαση τεχνολογιών ενεργειακής αξιοποίησης. Θερμοχημικές διαδικασίες, αεριοποίηση, καύση, πυρόλυση. Μέθοδοι ηλεκτροπαραγωγής.
- Κριτήρια βιωσιμότητας κατά τη διαχείριση βιομάζας. Μελέτη case studies για την αποτελεσματικότητα εφαρμογής μεθόδων χρήσης και εκμετάλλευσης βιομάζας. Ευρωπαϊκή νομοθεσία και στόχοι.
- Εκπαιδευτική επίσκεψη σε 2 επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν βιομάζα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μέθοδοι συλλογής και αξιολόγησης ποιότητας βιομάζας. Ανάλυση των μηχανημάτων συλλογής. Νομοθεσία που διέπει την αξιοποίηση της. Πρόοδος στο μάθημα.
- Παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με παραγωγή ατμού-θερμών ελαίων – πυρόλυση. Συμπαραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.
- Αξιοποίηση βιομάζας για παραγωγή θερμικής ενέργειας σε οικιακή χρήση. Τεχνολογίες καύσης μικρής κλίμακας σε σόμπες – λέβητες.
- Αξιοποίηση βιομάζας για παραγωγή θερμικής ενέργειας σε βιομηχανική χρήση – θερμοκήπια. Τεχνολογία καύσης με λέβητες κινούμενου πυθμένα για βιομάζα κατώτερης ποιότητας.
- Παραγωγή πέλετ και μπρικέτας – Παραγωγή προϊόντων υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Επίσκεψη σε μονάδα παραγωγής πέλετ.
- Παραδείγματα εφαρμογής ανά περίπτωση όλων των υλικών. Ασκήσεις εφαρμογής των διαφόρων υλικών με σενάρια για τη βέλτιστη κατανόηση των ιδιοτήτων του κάθε υλικού. Παρουσίαση εργασιών.

Από το 1ο μάθημα δίνεται προτεινόμενη λίστα εργασιών που θα πρέπει να αναλάβει και εκπονήσει ο φοιτητής (ατομικά) μέχρι τη λήξη του εξαμήνου του ΠΜΣ.
Δίνονται οι σχετικές κατευθύνσεις, ενώ πλούσιο υλικό και οδηγίες θα αναρτώνται στο E-class.

Η τελική εργασία περιλαμβάνει πέραν της παράδοσής σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή και δημόσια προφορική παρουσίαση για το επιλεγέν θέμα, σε καθορισμένη ημερομηνία (συνήθως την 12η ή την 13η εβδομάδα μαθημάτων). Η παρουσίαση διαρκεί 15’ και ακολουθούν 5’ ερωτήσεις από τους παρευρισκόμενους φοιτητές. Ο διδάσκων παρεμβαίνει – αν χρειαστεί – για σχολιασμό, παρατηρήσεις, διορθώσεις. Οι φοιτητές βαθμολογούνται για το σύνολο των επιδόσεων στην τελική τους εργασία: κατά 70% στο περιεχόμενο και τις προδιαγραφές σύνταξης και 30% στην προετοιμασία της ηλεκτρονικής παρουσίασης και την προφορική υποστήριξη αυτής. Οι βαθμοί αυτοί προσμετρώνται συνολικά 40% στο γενικό βαθμό που θα λάβουν οι φοιτητές μετά την τελική γραπτή εξέταση της θεωρίας.

(4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ.	Στην τάξη και εξ’ αποστάσεως
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	• Χρήση Η/Υ, διαφάνειες ppt, projector • Υποστήριξη Μαθησιακής διαδικασίας μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	

Δραστηριότητα	***Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου***
Διαλέξεις	26
Ατομική εργασία στις ιδιότητες και εφαρμογές τεχνολογιών ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας	44
Εκπαιδευτική εκδρομή / Μικρές ατομικές εργασίες εξάσκησης	20
Αυτοτελής Μελέτη	60
Σύνολο Μαθήματος (25 ώρες φόρτου εργασίας ανά πιστωτική μονάδα)	***150***

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	I. Γραπτή τελική εξέταση (60%) που περιλαμβάνει: • Ερωτήσεις σύντομης απάντησης από όλη την ύλη του βιβλίου και των διαλέξεων. • Εργασίες και επίλυση ασκήσεων σχετικών με το αντικείμενο του μαθήματος. II. Πρόοδος στο μάθημα κατά την 8η εβδομάδα των μαθημάτων. III. Παρουσίαση Ατομικής Εργασίας (40%).

(5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Bajpai P. Biomass to Energy Conversion Technologies. 1st Edition. The Road to Commercialization. ISBN: 9780128184004.
- Bouchard J., T.S. Nguyen, E. Chornet and R.P. Overend. Analytical methodology for biomass pretreatment — part 1: Solid residues (https://doi.org/10.1016/0144-4565(90)90035-I).
- Coombs J., D.O. Hall, W.H. Smith, C.P. Mitchell, L. Zsuffa, S. Andersson and D.J. Stevens. Forestry, Forest Biomass, and Biomass Conversion: The IEA Bioenergy Agreement (1986-1989) Summary Reports, 22(1–4).
- Debajit P. and M. Sanjay. 2007. Biomass Gasifier Systems for Thermal Applications in Rural Areas. Boiling Point No 53 2007.
- Fisher G. and L. Schrattenholzer. 2001. Global Bio-energy Potentials. Biomass and Bioenergy, 20(3):151-159.
- Goldenberg J. and Coelho S. 2004. Renewable energy - traditional biomass vs. modern biomass. Energy Policy, 32(6):711-714.
- Goldenberg J. and P. Guardabassi. 2009. Are biofuels a feasible option? Energy Policy, 37(1):10-14.
- IEA. 1998. World Energy Outlook; Paris: Inter-national Energy Agency.
- IEA. 2003. Energy Balances of non-OECD countries 2000-2001. Paris: International Energy.
- Kaltschmitt M. Energy from Organic Materials (Biomass) A Volume in the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, Second Edition. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7813-7.
- Mande S, Kumar A. and V.V.N. Kishore. 1999. A study of large cardamom curing chambers in Sikkim. Biomass and Bioenergy, 16(6):463-473.
- Tasinski K.J.P. Efficiency of biomass energy: An exergy approach to biofuels, power, and bio-refineries. 1st edition, ISBN-13: 978-1118702109 ISBN-10: 1118702107