

ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

ΣΧΟΛΗ			
ΤΜΗΜΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ – 2 ^{ος} ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ		ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ	1 ^ο
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ		
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
		3	6
Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).			
ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ <i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδίκευσης, γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>	Ειδίκευσης		
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα		
ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:	Ελληνικά		
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)			

2. ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μαθησιακά Αποτελέσματα <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> <i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i> - 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
Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: - Αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τις κύριες κατηγορίες βιολογικών πρώτων υλών (γεωργικά προϊόντα και υπολείμματα, δασικά υπολείμματα, βιομηχανικά οργανικά απόβλητα, αστικά στερεά απόβλητα). - Περιγράφουν, συγκρίνουν και επιλέγουν τις βασικές τεχνολογίες παραγωγής βιοενέργειας (αναερόβια χώνευση, αεριοποίηση, πυρόλυση). - Αναλύουν τις ανάγκες προεπεξεργασίας ανά τεχνολογία (φυσικοχημική, βιολογική, θερμική). - Εφαρμόζουν μεθοδολογίες τεχνο-οικονομικής αξιολόγησης, cost-benefit analysis και ανάλυσης κύκλου ζωής (LCA) σε έργα βιοενέργειας. - Αναγνωρίζουν και περιγράφουν τα είδη βιοκαυσίμων που χρησιμοποιούνται στον τομέα των χερσαίων και θαλάσσιων μεταφορών. - Γνωρίζουν τις διεργασίες παραγωγής και τις ιδιότητες των βιοκαυσίμων.

- Αντιλαμβάνονται τις διαφοροποιήσεις στις πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοκαυσίμων διαφορετικής γενιάς.
- Αντιλαμβάνονται τον ρόλο της βιοενέργειας και των βιοκαυσίμων στη στρατηγική απανθρακοποίησης της ΕΕ.

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

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

.....

Άλλες...

.....

- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων με χρήση ΤΠΕ
- Αυτόνομη και ομαδική εργασία
- Εργασία σε διεθνές και διεπιστημονικό περιβάλλον
- Λήψη αποφάσεων και προσαρμογή σε νέες καταστάσεις
- Σχεδιασμός και διαχείριση έργων
- Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον
- Άσκηση κριτικής και προαγωγή δημιουργικής σκέψης

3. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- **Εισαγωγή στη Βιοενέργεια και τα Βιοκαύσιμα:** ρόλος στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πολιτικές ΕΕ, κυκλική οικονομία.
- **Πρώτες ύλες:** γεωργικά και δασικά υπολείμματα, οργανικό κλάσμα αστικών αποβλήτων, απόβλητα τροφίμων, ενεργειακές καλλιέργειες, κ.α.
- **Τεχνολογίες βιοενέργειας:**
 - Αναερόβια χώνευση & αναβάθμιση βιοαερίου
 - Πυρόλυση
 - Αεριοποίηση
- **Προεπεξεργασία βιομάζας:** μηχανική, θερμική, βιολογική, χημική.
- **Ανάλυση βιωσιμότητας:** τεχνοοικονομική αξιολόγηση, cost–benefit analysis, ανάλυση κύκλου ζωής.
- **Μελέτες περίπτωσης:** εφαρμογές σε βιομηχανική και αστική κλίμακα, παραδείγματα από την Ελλάδα και διεθνώς.
- **Βιοκαύσιμα:** ορισμός, εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία, γενιές βιοκαυσίμων, πρώτες ύλες παραγωγής βιοκαυσίμων.
- **Βιοαιθανόλη:**
 - Διεργασίες παραγωγής, ιδιότητες, προδιαγραφές
 - Προβλήματα πτητικότητας (αζεότροπα), αναμιξιμότητα με νερό
 - Αιθυλαιθέρες ως υποκατάστατα της βιοαιθανόλης

- **Βιοντήζελ:**
 - ο Διεργασίες μετεστεροποίησης, ιδιότητες, προδιαγραφές
 - ο Οξειδωτική σταθερότητα, προβλήματα μικροβιακής επιμόλυνσης
- **Υδρογονωμένα Φυτικά Έλαια (HVO):** Διεργασίες παραγωγής, ιδιότητες, προδιαγραφές

4. ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ & ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i>	Πρόσωπο με πρόσωπο												
ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i>	Διδασκαλία και Εργαστηριακή Εκπαίδευση: Χρήση Τ.Π.Ε. (πχ. PowerPoint, εμπορικός προσομοιωτής κτλ.) κατά τη διδασκαλία και τα εργαστήρια. Υποστήριξη της διδασκαλίας μέσω της πλατφόρμας Helios του ΕΜΠ (αναρτήσεις χρήσιμου υλικού κτλ.). Επικοινωνία με τους φοιτητές: Δια ζώσης σε ώρες γραφείου, μέσω email και μέσω της πλατφόρμας Helios.												
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. Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Δραστηριότητα</th><th>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Διαλέξεις</td><td>39</td></tr> <tr> <td>Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης (project)</td><td>40</td></tr> <tr> <td>Προετοιμασία παρουσιάσεων εργασιών</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Αυτοτελής μελέτη, ανάλυση βιβλιογραφίας και προετοιμασία για την τελική εξέταση</td><td>70</td></tr> <tr> <td>Σύνολο Μαθήματος</td><td>169</td></tr> </tbody> </table>	Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)	Διαλέξεις	39	Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης (project)	40	Προετοιμασία παρουσιάσεων εργασιών	20	Αυτοτελής μελέτη, ανάλυση βιβλιογραφίας και προετοιμασία για την τελική εξέταση	70	Σύνολο Μαθήματος	169
Δραστηριότητα	Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου (ώρες)												
Διαλέξεις	39												
Ομαδική Εργασία σε μελέτη περίπτωσης (project)	40												
Προετοιμασία παρουσιάσεων εργασιών	20												
Αυτοτελής μελέτη, ανάλυση βιβλιογραφίας και προετοιμασία για την τελική εξέταση	70												
Σύνολο Μαθήματος	169												
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ <i>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμών, 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.</i>	Γλώσσα αξιολόγησης: Ελληνικά Τρόπος Αξιολόγησης: Ο τελικός βαθμός προκύπτει 60% από την τελική γραπτή εξέταση + 40% από την ομαδική εργασία Απαραίτητες προϋποθέσεις: βαθμός γραπτού ≥ 4 Τελική Γραπτή Εξέταση (60%): Περιλαμβάνει αξιολόγηση/επίλυση προβλημάτων: (i) ερωτήσεις σύντομης απάντησης και (ii) επίλυση ασκήσεων. Ομαδική εργασία και παρουσίαση (40%) Η αξιολόγηση φοιτητών με πιστοποιημένες ειδικές μαθησιακές δυσκολίες πραγματοποιείται σύμφωνα με τη σχετική διαδικασία που προβλέπεται από τον Κανονισμό Λειτουργίας της Μονάδας Ισότητας Πρόσβασης του ΕΜΠ (ΦΕΚ 4119Β/2025).												

Κριτήρια αξιολόγησης: Γνωστοποιούνται κατά την πρώτη διάλεξη και αναγράφονται με σαφήνεια στην ιστοσελίδα του μαθήματος και/ή στην πλατφόρμα Helios. Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα να ζητήσουν διευκρινίσεις σχετικά με τον βαθμό που έλαβαν.

5. ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

–Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Capareda, Sergio (2023). Introduction to Biomass Energy Conversions. 2nd Edition. CRC Press/Taylor & Francis Group.
URL: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003294306/introduction-biomass-energy-conversions-sergio-capareda>
- Deepak Tuli, Sangita Kasture and Arindam Kuila (2022). Advanced Biofuel Technologies. Elsevier.
<https://www.sciencedirect.com/book/edited-volume/9780323884273/advanced-biofuel-technologies>
- Dahiya, Anju (ed.) (2020). Bioenergy: Biomass to Biofuels and Waste to Energy. 2nd Edition. Academic Press / Elsevier.
URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128154977/bioenergy>
- Βάμβουκα, Δ., (2009), Βιομάζα, Βιοενέργεια και Περιβάλλον. Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN: 978-960-418-167-4. URL: <https://www.tziola.gr/book/vamvou/>

–Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

- Biomass & Bioenergy
- Bioresource Technology
- Renewable Energy
- Energy Conversion and Management
- Fuel
- Energy & Fuels